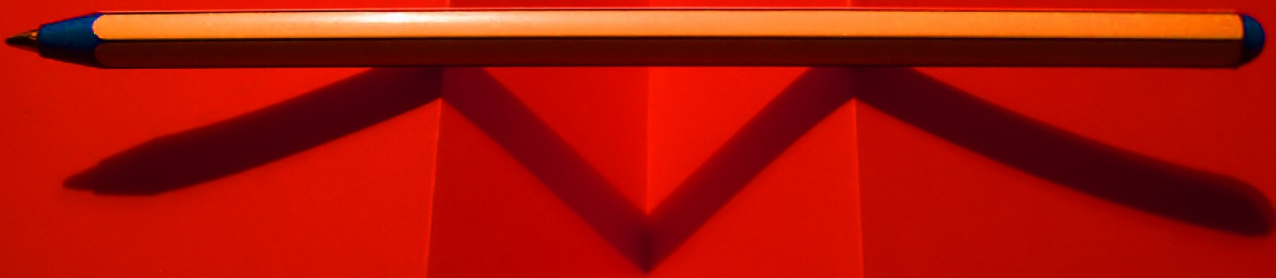


Modulhandbuch Mathematik (M.Sc.)

Sommersemester 2010
Kurzfassung
Stand: 21.04.2010

Fakultät für Mathematik



Herausgegeben von:



Fakultät für Mathematik
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76128 Karlsruhe
www.math.kit.edu

Fotograf: Arno Peil

Ansprechpartner: daniel.hug@kit.edu

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1 Studienplan Master Mathematik | 4 |
| 1.1 Ausbildungsziele | 4 |
| 1.2 Vorbemerkung | 4 |
| 1.3 Gliederung des Studiums | 4 |
| 1.4 Mathematische Fächer und Module | 5 |
| 1.5 Einführende Module | 5 |
| 1.6 Weiterführende Module | 6 |
| 1.7 Schlüsselqualifikationen | 8 |
| 2 Nützliches und Informatives | 9 |
| 3 Aktuelle Änderungen | 11 |
| 4 Module | 12 |
| 4.1 Alle Module | 12 |
| Riemannsche Geometrie- MATHMMAG04 | 12 |
| Algebra- MATHMMAG05 | 13 |
| Diskrete Geometrie- MATHMMAG06 | 14 |
| Konvexe Geometrie- MATHMMAG07 | 15 |
| Geometrische Maßtheorie- MATHMMAG08 | 16 |
| Algebraische Zahlentheorie- MATHMMAG09 | 17 |
| Algebraische Geometrie- MATHMMAG10 | 18 |
| Geometrie der Schemata- MATHMMAG11 | 19 |
| Geometrische Gruppentheorie- MATHMMAG12 | 20 |
| Lie Gruppen und Lie Algebren- MATHMMAG13 | 21 |
| Metrische Geometrie- MATHMMAG15 | 22 |
| Ebene algebraische Kurven- MATHMMAG16 | 23 |
| Graphen und Gruppen- MATHMMAG17 | 24 |
| Modulräume von Kurven- MATHMMAG18 | 25 |
| Symmetrische Räume- MATHMMAG19 | 26 |
| Integralgeometrie- MATHMMAG20 | 27 |
| Integralgleichungen- MATHMMAN07 | 28 |
| Inverse Probleme- MATHMMNM06 | 29 |
| Streutheorie- MATHMMAN26 | 30 |
| Inverse Streutheorie- MATHMMAN27 | 31 |
| Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme- MATHMMAN11 | 32 |
| Evolutionsgleichungen- MATHMMAN12 | 33 |
| Spieltheorie- MATHMMAN13 | 34 |
| Fourieranalysis- MATHMMAN14 | 35 |
| Funktionalanalysis- MATHMMAN05 | 36 |
| Funktionen- und Distributionenräume- MATHMMAN15 | 37 |
| Funktionentheorie II- MATHMMAN16 | 38 |
| Modelle der mathematischen Physik- MATHMMAN17 | 39 |
| Kontrolltheorie- MATHMMAN18 | 40 |
| Nichtlineare Evolutionsgleichungen- MATHMMAN19 | 41 |
| Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen- MATHMMAN08 | 42 |
| Rand- und Eigenwertprobleme- MATHMMAN09 | 43 |
| Potentialtheorie- MATHMMAN20 | 44 |
| Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen- MATHMMAN21 | 45 |
| Spektraltheorie- MATHMMAN10 | 46 |
| Spektraltheorie von Differentialoperatoren- MATHMMAN22 | 47 |
| Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen- MATHMMAN23 | 48 |
| Stochastische Differentialgleichungen- MATHMMAN24 | 49 |
| Variationsrechnung- MATHMMAN25 | 50 |
| Maxwellgleichungen- MATHMMAN28 | 51 |
| Numerische Methoden für Differentialgleichungen- MATHMMNM03 | 52 |
| Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen- MATHMMNM05 | 53 |

| | |
|---|-----------|
| Finite Elemente Methoden- MATHMMNM07 | 54 |
| Paralleles Rechnen- MATHMMNM08 | 55 |
| Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen- MATHMMNM09 | 56 |
| Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme- MATHMMNM10 | 57 |
| Grundlagen der Kontinuumsmechanik- MATHMMNM11 | 58 |
| Numerische Methoden in der Festkörpermechanik- MATHMMNM12 | 59 |
| Numerische Methoden in der Elektrodynamik- MATHMMNM13 | 60 |
| Wavelets- MATHMMNM14 | 61 |
| Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik- MATHMMNM15 | 62 |
| Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung- MATHMMNM16 | 63 |
| Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren- MATHMMNM17 | 64 |
| Numerische Methoden in der Finanzmathematik- MATHMMNM18 | 65 |
| Adaptive Finite Elemente Methoden- MATHMMNM19 | 66 |
| Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn- MATHMMNM20 | 67 |
| Numerik für gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme- MATHMM- NM21 | 68 |
| Numerische Methoden in der Strömungsmechanik- MATHMMNM24 | 69 |
| Numerische Optimierungsmethoden- MATHMMNM25 | 70 |
| Stochastische Geometrie- MATHMMST06 | 71 |
| Asymptotische Stochastik- MATHMMST07 | 72 |
| Finanzmathematik in stetiger Zeit- MATHMMST08 | 73 |
| Generalisierte Regressionsmodelle- MATHMMST09 | 74 |
| Brownsche Bewegung- MATHMMST10 | 75 |
| Markovsche Entscheidungsprozesse- MATHMMST11 | 76 |
| Steuerung stochastischer Prozesse- MATHMMST12 | 77 |
| Perkolation- MATHMMST13 | 78 |
| Räumliche Stochastik- MATHMMST14 | 79 |
| Mathematische Statistik- MATHMMST15 | 80 |
| Nichtparametrische Statistik- MATHMMST16 | 81 |
| Multivariate Statistik- MATHMMST17 | 82 |
| Zeitreihenanalyse- MATHMMST18 | 83 |
| Analyse von Lebensdauern- MATHMMST19 | 84 |
| Computerintensive Methoden der Statistik- MATHMMST20 | 85 |
| Schlüsselqualifikationen- MATHMMSQ01 | 86 |
| Seminar- MATHMMSE01 | 87 |
| 5 Anhang: Studien- und Prüfungsordnung | 88 |

1 Studienplan Master Mathematik

1.1 Ausbildungsziele

Der Masterstudiengang Mathematik vermittelt

- Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in der Mathematik
- die Fähigkeit zum Erkennen und Analysieren von Strukturen
- die Fähigkeit, sich selbständig in neue Gebiete einzuarbeiten
- vertiefte Kenntnisse in selbst gewählten mathematischen Schwerpunkten
- Heranführung an die aktuelle Forschung in einem mathematischen Teilgebiet
- praxisrelevante Techniken zur Lösung komplexer Probleme

1.2 Vorbemerkung

Es ist das Anliegen des Studienplans, die Studien- und Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Mathematik zu ergänzen, zu erläutern und den Studierenden konkrete Beispiele zur Organisation des Studiums aufzuzeigen.

1.3 Gliederung des Studiums

Die Lehrveranstaltungen werden in Form von Modulen abgehalten, wobei die meisten Module aus einer Vorlesung (mit oder ohne Übung) oder einem Seminar bestehen. Jedes Modul schließt mit einer Leistungskontrolle ab. Der durchschnittliche Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (LP) gemessen. Im Allgemeinen werden Module benotet. Ausnahmen sind z.B. Seminarmodule, die nur bestanden oder nicht bestanden werden können. Die Note geht in die Endnote ein. Die Masterarbeit besteht aus einem eigenen Modul mit 30 LP. Insgesamt müssen im Masterstudium 120 LP erworben werden, etwa gleichmäßig verteilt auf 4 Semester.

(a) Es werden keine einzelnen Module verpflichtend vorgeschrieben. Allerdings müssen aus einem der folgenden **mathematischen Fächer** 16 Leistungspunkte und aus einem zweiten 24 Leistungspunkte erworben werden:

1. Algebra und Geometrie
2. Analysis
3. Angewandte und Numerische Mathematik
4. Stochastik

Mindestens eines dieser beiden Fächer muss Algebra und Geometrie oder Analysis sein.

(b) Des weiteren sind Prüfungen in einem **Ergänzungsfach** über Module im Umfang von 16–24 Leistungspunkten abzulegen. Dieses Ergänzungsfach kann eines der mathematischen Fächer von 1. – 4. sein, die in (a) nicht gewählt wurden, oder eines der folgenden Anwendungsfächer:

5. Informatik
6. Physik
7. Wirtschaftswissenschaften
8. Maschinenbau
9. Elektrotechnik

Die Module dieser Anwendungsfächer werden von den jeweiligen Fakultäten Informatik, Physik, Wirtschaftswissenschaften, Maschinenbau bzw. Elektrotechnik und Informationstechnik angeboten. Die zugelassenen Module und Vorlesungen werden zu Semesterbeginn durch den Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

(c) Es müssen außerdem in einem **Wahlpflichtfach Mathematik** Module aus den mathematischen Fächern der Liste 1. – 4. im Umfang von 14–22 Leistungspunkten nachgewiesen werden. Diese Module können auch Seminarmodule sein.

Die in (b) und (c) nachgewiesenen Punkte müssen zusammen 38 Leistungspunkte erreichen.

Ferner müssen zwei Seminarmodule der Fakultät für Mathematik über je 3 Leistungspunkte abgelegt werden sowie 6 Leistungspunkte an Schlüsselqualifikationen (siehe Abschnitt 1.7).

Es wird ein (freiwilliges) Praktikum empfohlen. Der Aufwand wird mit 8 Leistungspunkten angesetzt, wenn am Ende ein kurzer Bericht abgegeben und eine Kurzpräsentation gehalten wird. Diese Leistungspunkte werden als Zusatzqualifikation gewertet.

1.4 Mathematische Fächer und Module

Wie in Abschnitt 1.3 schon erwähnt, gibt es die vier mathematischen Fächer Algebra/Geometrie, Analysis, Stochastik und Angewandte/Numerische Mathematik.

Es folgt eine kommentierte Auflistung der Module. Es gilt grundsätzlich, dass nur solche Module gewählt werden können, die noch nicht im Bachelorstudium verwendet worden sind.

1.5 Einführende Module

Dies sind Module, die sich besonders gut zur Einführung in Vertiefungsfächer des Masterbereichs eignen, geordnet nach Fächern. Sie werden regelmäßig, d.h. mindestens in jedem zweiten Jahr angeboten, und entsprechen einem Arbeitsaufwand von 8 Leistungspunkten (falls nicht anders angegeben).

• Fach Algebra und Geometrie

- Algebra (4+2 SWS, Ws)
- Riemannsche Geometrie (4+2 SWS, Ss)
- Konvexe Geometrie (4+2 SWS, Ws)

Diese Lehrveranstaltungen werden jährlich angeboten und unseren Studierenden im Bachelorstudium zur Vertiefung empfohlen. Wenn sie dort nicht belegt worden sind, so empfehlen wir sie als wichtige Einstiegsmodule in das Fach Algebra und Geometrie. Wurden diese Module schon im Bachelorstudium gehört, so empfehlen wir die folgenden Module zur Einführung. Sie setzen nur eine – und im Folgenden angegebene – der einführenden Vorlesungen voraus.

- Symmetrische Räume (4+2 SWS) (Voraussetzung: Riemannsche Geometrie)
- Algebraische Zahlentheorie (4+2 SWS) (Voraussetzung: Algebra)
- Algebraische Geometrie (4+2 SWS) (Voraussetzung: Algebra)
- Integralgeometrie (4+2 SWS) (Voraussetzung: Konvexe Geometrie)
- Stochastische Geometrie (4+2 SWS)¹ (Voraussetzung: Modul Wahrscheinlichkeitstheorie aus dem Bachelorstudium)

• Fach Analysis

- Funktionalanalysis (4+2 SWS, Ws)
- Spektraltheorie (4+2 SWS, Ss)
- Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen (4+2 SWS, Ws)
- Rand- und Eigenwertprobleme (4+2 SWS, Ss)

Die genannten Lehrveranstaltungen werden ebenfalls jährlich angeboten und unseren Studierenden im Bachelorstudium zur Vertiefung empfohlen. Wenn sie dort nicht belegt worden sind, so empfehlen wir sie als wichtige Einstiegsmodule in das Fach Analysis. Wurden diese Module schon im Bachelorstudium gehört, so empfehlen wir die folgenden Module zur Einführung. Sie setzen nur eine – und im Folgenden angegebene – der einführenden Vorlesungen voraus.

- Evolutionsgleichungen (4+2 SWS) (Voraussetzung: Funktionalanalysis)
- Fourieranalysis (4+2 SWS) (Voraussetzung: Funktionalanalysis)
- Integralgleichungen (4+2 SWS) (Voraussetzung: Funktionalanalysis)

¹ Dieses Modul kann wahlweise dem Fach Stochastik oder dem Fach Algebra und Geometrie zugeordnet werden.

- Modelle der Mathematischen Physik (4+2 SWS) (Voraussetzung: Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen)
- Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen (4+2 SWS) (Voraussetzung: Rand- und Eigenwertprobleme)

- **Fach Angewandte und Numerische Mathematik**

- Numerische Methoden für Differentialgleichungen (4+2 SWS, Ws)
- Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen (4+0+3 SWS, Ss)
- Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme (4+0 SWS, Ss, 6 LP)
- Inverse Probleme (4+2 SWS, Ws)

Diese Lehrveranstaltungen werden ebenfalls jährlich angeboten und unseren Studierenden im Bachelorstudium zur Vertiefung empfohlen. Wenn sie dort nicht belegt worden sind, so empfehlen wir sie als wichtige Einstiegsmodule in das Fach Angewandte und Numerische Mathematik. Wurden diese Module schon im Bachelorstudium gehört, so empfehlen wir die folgenden Module zur Einführung. Sie setzen nur eine – und im Folgenden angegebene – der einführenden Vorlesungen voraus.

- Finite Elemente Methoden (4+2 SWS, Ws) (Voraussetzung: Numerische Methoden für Differentialgleichungen)
- Numerische Optimierungsmethoden (4+2 SWS, Ws) (Voraussetzung: Optimierungstheorie aus dem Bachelorstudium)

- **Fach Stochastik**

Generell wird das Modul „Wahrscheinlichkeitstheorie“ aus dem Bachelorstudium vorausgesetzt. Weitere Voraussetzungen werden nicht benötigt.

- Finanzmathematik in stetiger Zeit (4+2 SWS)
- Asymptotische Stochastik (4+2 SWS)
- Räumliche Stochastik (4+2 SWS)
- Stochastische Geometrie (4+2 SWS)²
- Brownsche Bewegung (2+1 SWS, 4 LP)
- Perkolation (2+1 SWS, 4 LP)
- Generalisierte Regressionsmodelle (2+1 SWS, 4 LP)

1.6 Weiterführende Module

Die im folgenden aufgeführten unregelmäßig angebotenen Module bauen auf Modulen auf, die in Abschnitt 1.5 genannt wurden, vertiefen die Arbeitsgebiete und ermöglichen, ergänzt durch den Besuch von Seminaren, die Anfertigung einer Masterarbeit in einem Spezialgebiet. Falls nicht anders angegeben, entsprechen sie einem Arbeitsaufwand von 8 Leistungspunkten.

- **Fach Algebra und Geometrie**

- Geometrie der Schemata (4+2 SWS)
- Geometrische Gruppentheorie (4+2 SWS)
- Modulformen (4+2 SWS)
- Diskrete Geometrie (4+2 SWS)
- Lie-Gruppen und Lie-Algebren (4+2 SWS)
- Geometrische Maßtheorie (4+2 SWS)
- Stochastische Geometrie (4+2 SWS)
- Modulräume von Kurven
- Ebene algebraische Kurven

²Dieses Modul kann wahlweise dem Fach Stochastik oder dem Fach Algebra und Geometrie zugeordnet werden.

- Graphen und Gruppen
- Metrische Geometrie
- Arithmetik Elliptischer Kurven
- Klassenkörpertheorie
- Homologische Algebra
- p-adische Analysis

- **Fach Analysis**

- Nichtlineare Evolutionsgleichungen (4+2 SWS)
- Funktionen- und Distributionenräume (4+2 SWS)
- Funktionentheorie II (4+2 SWS)
- Potentialtheorie (4+2 SWS)
- Spektraltheorie für Differentialoperatoren (4+2 SWS)
- Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen (4+2 SWS)
- Stochastische Differentialgleichungen (4+2 SWS)
- Variationsrechnung (4+2 SWS)
- Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme (4+2 SWS)
- Kontrolltheorie (2+1 SWS, 4 LP)
- Spieltheorie (2+1 SWS, 4 LP)
- Streutheorie (4+2 SWS)
- Inverse Streutheorie (4+2 SWS)

- **Fach Angewandte und Numerische Mathematik**

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik (2 SWS, 3 LP)
- Numerische Methoden in der Festkörpermechanik (4+2 SWS)
- Numerische Methoden in der Elektrodynamik (2+0 SWS, 3 LP)
- Numerische Methoden der Strömungsmechanik (2+0 SWS, 3 LP)
- Wavelets (4+2 SWS)
- Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik (4+2 SWS)
- Mathematische Methoden in der Signal- und Bildverarbeitung (4+2 SWS)
- Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren (2 SWS, 3 LP)
- Paralleles Rechnen (2+2 SWS, 5 LP)
- Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen (2+1 SWS, 4 LP)
- Adaptive Finite-Elemente-Methoden (2 SWS, 3 LP)
- Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn (4+2 SWS)
- Numerische Methoden in der Finanzmathematik (4+2 SWS)
- Numerik für gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme (4+2 SWS)
- Numerische Optimierungsmethoden

- **Fach Stochastik**

- Stochastische Integration (2+1 SWS, 4 LP)
- Markovsche Entscheidungsprozesse (2+1 SWS, 4 LP)
- Steuerung stochastischer Prozesse (2+1 SWS, 4 LP)
- Stochastische Geometrie (4+2 SWS, 8 LP)
- Mathematische Statistik (2+1 SWS, 4 LP)
- Nichtparametrische Statistik (2+1 SWS, 4 LP)
- Nichtparametrische Kurvenschätzung (2+1 SWS, 4 LP)
- Multivariate Statistik (2+1 SWS, 4 LP)
- Zeitreihenanalyse (2+1 SWS, 4 LP)
- Analyse von Lebensdauern (2+1 SWS, 4 LP)
- Computerintensive Methoden der Statistik (2+1 SWS, 4 LP)

1.7 Schlüsselqualifikationen

Teil des Studiums ist auch der Erwerb von Schlüssel- und überfachlichen Qualifikationen. Zu diesem Bereich zählen überfachliche Veranstaltungen zu gesellschaftlichen Themen, fachwissenschaftliche Ergänzungsangebote, welche die Anwendung des Fachwissens im Arbeitsalltag vermitteln, Kompetenztrainings zur gezielten Schulung von Soft Skills sowie Fremdsprachentrainings im fachwissenschaftlichen Kontext.

Die innerhalb des Masterstudiengangs Mathematik integrativ vermittelten Schlüsselkompetenzen lassen sich dabei den folgenden Bereichen zuordnen:

- **Basiskompetenzen** (soft skills)
 1. Teamarbeit, soziale Kommunikation (Arbeit in Kleingruppen, gemeinsames Bearbeiten der Hausaufgaben und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes)
 2. Präsentationserstellung und -techniken (Seminarvorträge)
 3. Logisches und systematisches Argumentieren und Schreiben (im Tutorium bzw. Seminar, beim Ausarbeiten der Vorträge und Verfassen der Hausaufgaben)
 4. Englisch als Fachsprache
- **Orientierungswissen**
 1. Vermittlung von interdisziplinärem Wissen über Anwendungsfach bzw. Informatik
 2. Medien, Technik und Innovation

Neben der integrativen Vermittlung von Schlüsselqualifikationen ist der additive Erwerb von Schlüsselqualifikationen im Umfang von mindestens 6 Leistungspunkten vorgesehen. Im Modul Schlüsselqualifikationen können Veranstaltungen des House of Competence (HoC) belegt werden. Das aktuelle Angebot des HoC ergibt sich aus dem semesterweise aktualisierten Veranstaltungsprogramm des HoC. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den Internetseiten des HoC (<http://www.hoc.kit.edu/studium>) detailliert erläutert. In dem hier integrierten Modulhandbuch werden deswegen im Gegensatz zu den fakultätsinternen Lehrveranstaltungen die einzelnen Lehrveranstaltungen des HoC nicht aufgeführt, sondern lediglich ein Überblick über die einzelnen Wahlbereiche des HoC gegeben.

2 Nützliches und Informatives

Das Modulhandbuch

Grundsätzlich gliedert sich das Studium in die beiden **Fächer** Mathematik und Wirtschaftswissenschaften, diese wiederum in Gebiete. Das Lehrangebot jedes Gebietes ist in Module aufgeteilt. Jedes **Modul** besteht aus einer oder mehreren aufeinander bezogenen **Lehrveranstaltungen**. Der Umfang jedes Moduls ist durch Leistungspunkte gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls gutgeschrieben werden. Bei der Auswahl der Lehrveranstaltungen besteht eine dem interdisziplinären Charakter des Studiengangs angemessene große Anzahl von individuellen **Wahl- und Vertiefungsmöglichkeiten**. Damit wird es dem Studierenden möglich, das Studium sowohl inhaltlich als auch zeitlich auf die persönlichen Bedürfnisse, Interessen und beruflichen Perspektiven zuzuschneiden.

Das **Modulhandbuch** beschreibt die zum Studiengang gehörigen Module, ihre Zusammensetzung und Größe, ihre Abhängigkeiten untereinander, ihre Lernziele, die Art der Erfolgskontrolle und die Bildung der Note eines Moduls. Es gibt somit die notwendige Orientierung und ist ein hilfreicher Begleiter im Studium.

Das Modulhandbuch ersetzt aber nicht das **Vorlesungsverzeichnis**, das zu jedem Semester über die aktuell stattfindenden Veranstaltungen und die entsprechenden variablen Daten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) informiert.

Beginn und Abschluss eines Moduls

Jedes Modul und jede Lehrveranstaltung darf nur jeweils einmal angerechnet werden. Die Entscheidung über die Zuordnung einer Lehrveranstaltung zu einem Gebiet oder Modul trifft der Studierende in dem Moment, in dem er sich zur entsprechenden Prüfung anmeldet. Um zu einer Prüfung in einem Modul zugelassen zu werden, muss beim Studienbüro eine Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls abgegeben werden.

Abgeschlossen bzw. bestanden ist ein Modul dann, wenn die Modulprüfung bestanden wurde (Note min. 4,0) oder wenn alle dem Modul zugeordneten Modulteilprüfungen bestanden wurden (Note min. 4,0).

Gesamt- oder Teilprüfungen

Modulprüfungen können in einer Gesamtprüfung oder in Teilprüfungen abgelegt werden. Wird die **Modulprüfung als Gesamtprüfung** angeboten, wird der gesamte Umfang der Modulprüfung zu einem Termin geprüft. Ist die **Modulprüfung in Teilprüfungen** gegliedert, kann die Modulprüfung über mehrere Semester hinweg z.B. in Einzelprüfungen zu den dazugehörigen Lehrveranstaltungen abgelegt werden.

Die Anmeldung zu den jeweiligen Prüfungen erfolgt online über die Selbstbedienungsfunktion im Studierendenportal des KIT. Auf <https://studium.kit.edu> sind unter anderem folgende Funktionen möglich:

- Prüfung an-/abmelden
- Prüfungsergebnisse abfragen
- Notenauszüge erstellen

Wiederholung von Prüfungen

Wer eine Prüfung nicht besteht, kann diese grundsätzlich einmal wiederholen. Wenn auch die **Wiederholungsprüfung** (inklusive evtl. vorgesehener mündlicher Nachprüfung) nicht bestanden wird, ist der **Prüfungsanspruch** verloren. Anträge auf eine **Zweitwiederholung** einer Prüfung müssen vom Prüfungsausschuss genehmigt werden. Ein Antrag auf Zweitwiederholung muss gleich nach Verlust des Prüfungsanspruches gestellt werden.

Zusatzleistungen

Eine Zusatzleistung ist eine freiwillige, zusätzliche Prüfung, deren Ergebnis nicht für die Gesamtnote berücksichtigt wird. Sie muss bei Anmeldung zur Prüfung im Studienbüro als solche deklariert werden und kann nachträglich nicht als Pflichtleistung verbucht werden. Zusatzleistungen können im Umfang von höchstens 20 Leistungspunkten erworben werden. Das Ergebnis maximal zweier Module, die jeweils mindestens 9 Leistungspunkte umfassen müssen, können in das Zeugnis mit aufgenommen werden. Im Rahmen der Zusatzmodule können alle im Modulhandbuch definierten Module abgelegt werden. Darüber hinaus kann der Prüfungsausschuss auf Antrag auch Module genehmigen, die dort nicht enthalten sind.

Alles ganz genau ...

Alle Informationen rund um die rechtlichen und amtlichen Rahmenbedingungen des Studiums finden sich in der Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs.

Verwendete Abkürzungen

| | |
|------|------------------------------|
| LP | Leistungspunkte/ECTS |
| LV | Lehrveranstaltung |
| Sem. | Semester |
| SPO | Studien- und Prüfungsordnung |
| SWS | Semesterwochenstunde |
| Ü | Übung |
| V | Vorlesung |
| T | Tutorium |

3 Aktuelle Änderungen

An dieser Stelle sind hervorgehobene Änderungen zur besseren Orientierung zusammengetragen. Es besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit.

4 Module

4.1 Alle Module

Modul: Riemannsche Geometrie [MATHMMAG04]

Koordination: Enrico Leuzinger
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|------|-----------------------|--------------|------|----|--|
| 1036 | Riemannsche Geometrie | 4/2 | W | 8 | E. Leuzinger |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1+2
 Einführung in Geometrie und Topologie

Lernziele

Einführung in die Konzepte der Riemannschen Geometrie

Inhalt

- Mannigfaltigkeiten
- Riemannsche Metriken
- Affine Zusammenhänge
- Geodätische
- Krümmung
- Jacobi-Felder
- Längen-Metrik
- Krümmung und Topologie

Modul: Algebra [MATHMMAG05]

Koordination: Frank Herrlich
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG05 | Algebra | 4/2 | W | 8 | F. Herrlich, S. Kühnlein, C. Schmidt, G. Schmithüsen |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1+2
 Einführung in Algebra und Zahlentheorie

Lernziele

- Konzepte und Methoden der Algebra
- Vorbereitung auf Seminare und weiterführende Vorlesungen im Bereich Algebraische Geometrie und Zahlentheorie

Inhalt

- Körper:
Körpererweiterungen, Galoisstheorie, Einheitswurzeln und Kreisteilung
- Bewertungen:
Beträge, Bewertungsringe, Betragsfortsetzung, lokale Körper
- Dedekindringe:
ganze Ringerweiterungen, Normalisierung, noethersche Ringe

Modul: Diskrete Geometrie [MATHMMAG06]

Koordination: Daniel Hug
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|------|--------------------|--------------|------|----|--|
| 1535 | Diskrete Geometrie | 4/2 | W/S | 8 | D. Hug, W. Weil |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1+2

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende kombinatorische Eigenschaften und Aussagen konvexer Polytope, geometrischer Graphen und Packungen,
- vollziehen metrische, kombinatorische und graphentheoretische Argumentationsweisen nach und wenden diese in abgewandelter Form an.

Inhalt

- Kombinatorische Eigenschaften konvexer Mengen
- Konvexe Polytope
- Geometrische Graphen
- Algorithmische Probleme
- Packungen und Lagerungen
- Gitter

Modul: Konvexe Geometrie [MATHMMAG07]

Koordination: Wolfgang Weil
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|------|-------------------|--------------|------|----|--|
| 1044 | Konvexe Geometrie | 4/2 | W/S | 8 | D. Hug, W. Weil |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Eigenschaften von konvexen Mengen und konvexen Funktionen und wenden diese auf verwandte Problemstellungen an,
- sind mit grundlegenden geometrischen und analytischen Ungleichungen und ihren Anwendungen auf geometrische Extremalprobleme vertraut,
- kennen ausgewählte Integralformeln für konvexe Mengen und die hierfür erforderlichen Grundlagen über invariante Maße.

Inhalt

1. Konvexe Mengen
 - 1.1. Kombinatorische Eigenschaften
 - 1.2. Trennungs- und Stützeigenschaften
 - 1.3. Extremale Darstellungen
2. Konvexe Funktionen
 - 2.1. Grundlegende Eigenschaften
 - 2.2. Regularität
 - 2.3. Stützfunktion
3. Brunn-Minkowski-Theorie
 - 3.1. Hausdorff-Metrik
 - 3.2. Volumen und Oberfläche
 - 3.3. Gemischte Volumina
 - 3.4. Geometrische Ungleichungen
 - 3.5. Oberflächenmaße
 - 3.6. Projektionsfunktionen
4. Integralgeometrische Formeln
 - 4.1. Invariante Maße
 - 4.2. Projektions- und Schnittformeln

Modul: Geometrische Maßtheorie [MATHMMAG08]

Koordination: Daniel Hug
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|------|-------------------------|--------------|------|----|--|
| 1040 | Geometrische Maßtheorie | 4/2 | W/S | 8 | D. Hug, W. Weil |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Aussagen und Beweistechniken der geometrischen Maßtheorie,
- sind mit exemplarischen Anwendungen von Methoden der geometrischen Maßtheorie vertraut und wenden diese an.

Inhalt

- Maß und Integral
- Überdeckungssätze
- Hausdorff-Maße
- Differentiation von Maßen
- Lipschitzfunktionen und Rektifizierbarkeit
- Flächen- und Koflächenformel
- Ströme
- Anwendungen

Modul: Algebraische Zahlentheorie [MATHMMAG09]

Koordination: Claus-Günther Schmidt
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|----------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG09 | Algebraische Zahlentheorie | 4/2 | W/S | 8 | S. Kühnlein, C. Schmidt |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Algebra

Lernziele

Einführung in die Strukturen und die Denkweise der Algebraischen Zahlentheorie

Inhalt

Algebraische Zahlkörper, Minkowski-Theorie,
 Endlichkeit der Klassengruppe,
 Dirichletscher Einheitensatz,
 Adele und Ideale,
 Klassenkörpertheorie

Modul: Algebraische Geometrie [MATHMMAG10]

Koordination: Frank Herrlich
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG10 | Algebraische Geometrie | 4/2 | W/S | 8 | F. Herrlich, S. Kühnlein |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Algebra

Lernziele

Vertrautheit mit den Grundkonzepten der Algebraischen Geometrie und den dafür erforderlichen Werkzeugen aus der Algebra

Inhalt

Hilbertscher Basissatz,
 Nullstellensatz;
 affine und projektive Varietäten;
 Morphismen und rationale Abbildungen;
 nichtsinguläre Varietäten;
 algebraische Kurven;
 Satz von Riemann-Roch

Modul: Geometrie der Schemata [MATHMMAG11]

Koordination: Frank Herrlich
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG11 | Geometrie der Schemata | 4/2 | W/S | 8 | F. Herrlich, S. Kühnlein |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Algebraische Geometrie

Lernziele

Vertrautheit mit der Sprache der Garben und Schemata;
 Anwendungen in der Algebraischen Geometrie

Inhalt

Garben von Moduln;
 affine Schemata;
 Varietäten und Schemata;
 Morphismen;
 Kohomologie von Garben

Modul: Geometrische Gruppentheorie [MATHMMAG12]

Koordination: Gabriela Schmithüsen
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-----------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG12 | Geometrische Gruppentheorie | 4/2 | W/S | 8 | G. Schmithüsen |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Einführung in Algebra und Zahlentheorie
 Einführung in Geometrie und Topologie

Lernziele

Verständnis der Wechselwirkung zwischen Geometrie und Gruppentheorie

Inhalt

Gruppenaktionen auf Graphen;
 Cayley-Graphen;
 Wortprobleme in Gruppen;
 Gromov-hyperbolische Räume;
 Aktion von hyperbolischen Gruppen auf metrischen Räumen

Modul: Lie Gruppen und Lie Algebren [MATHMMAG13]

Koordination: Oliver Baues
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG13 | Lie Gruppen und Lie Algebren | 4/2 | W/S | 8 | O. Baues |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Einführung in Geometrie und Topologie

Lernziele

Einführung in Lie Gruppen und Lie Algebren; Vorbereitung auf Seminare im Bereich Algebra/Geometrie und weiterführende Vorlesungen im Bereich Algebra/Geometrie

Inhalt

Grundbegriffe,
 spezielle Klassen von Lie Gruppen und Lie Algebren,
 Strukturtheorie,
 alternative und weiterführende Themen

Modul: Metrische Geometrie [MATHMMAG15]

Koordination: Enrico Leuzinger
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG15 | Metrische Geometrie | 4/2 | W | 8 | E. Leuzinger |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Einführung in Geometrie und Topologie

Lernziele

Einführung in exemplarische Gegenstände und Denkweisen der metrischen Geometrie
 Vorbereitung auf eigenständige Forschung im Bereich Geometrie

Inhalt

Model-Geometrien,
 Längenräume,
 CAT(0)-Räume,
 Gromov-hyperbolische Räume
 Quasi-Isometrien,
 (semi)hyperbolische Gruppen,
 Wortproblem und isoperimetrische Ungleichungen

Modul: Ebene algebraische Kurven [MATHMMAG16]

Koordination: Frank Herrlich
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Einmally | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG16 | Ebene algebraische Kurven | 4/2 | W/S | 8 | F. Herrlich |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Einführung in Algebra und Zahlentheorie
 Einführung in Geometrie und Topologie

Lernziele

Beherrschung von algebraischen Techniken zur Untersuchung von geometrischen Eigenschaften am Beispiel ebener Kurven;
 Vertrautheit mit Eigenschaften ebener algebraischer Kurven

Inhalt

Polynomringe;
 affine Kurven, singuläre Punkte, Tangenten, Schnittmultiplizitäten;
 projektive Kurven, der Satz von Bezout;
 Topologie projektiver Kurven;
 elliptische Kurven;
 reguläre Funktionen, Funktionenkörper

Modul: Graphen und Gruppen [MATHMMAG17]

Koordination: Frank Herrlich
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG17 | Graphen und Gruppen | 4/2 | W/S | 8 | F. Herrlich, G. Schmithüsen |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Einführung in Algebra und Zahlentheorie
 Einführung in Geometrie und Topologie

Lernziele

Kennenlernen verschiedener Verbindungen von Gruppen- und Graphentheorie;
 Vertrautheit mit Konzepten wie Cayleygraph einer Gruppe und Aktion einer Gruppe auf einem Graphen

Inhalt

Graphen und Bäume, Cayleygraphen,
 freie Gruppen,
 Fundamentalgruppe eines Graphen,
 freie Produkte und Amalgame,
 Graphen von Gruppen, Bass-Serre-Theorie;
 p-adische Zahlen, Bruhat-Tits-Baum;
 diskontinuierliche Gruppen

Modul: Modulräume von Kurven [MATHMMAG18]

Koordination: Frank Herrlich
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-----------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG18 | Modulräume von Kurven | 4/2 | W/S | 8 | F. Herrlich |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Algebraische Geometrie

Lernziele

Vertrautheit mit algebraischen Klassifikationsproblemen, insbesondere dem Konzept der von einem algebraischen Parameter abhängigen Familie; Kennenlernen von Techniken der modernen Algebraischen Geometrie

Inhalt

Klassifikation elliptischer Kurven;
 Modulräume ebener Kurven;
 grobe und feine Modulräume;
 kanonische Einbettung von Kurven, Hilbert-Schema;
 Anfänge der Geometrischen Invariantentheorie

Modul: Symmetrische Räume [MATHMMAG19]

Koordination: Enrico Leuzinger
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG19 | Symmetrische Räume | 4/2 | W | 8 | E. Leuzinger |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Einführung in Geometrie und Topologie

Lernziele

Einführung in die Theorie der symmetrischen Räume

Inhalt

Homogene Räume,
 Symmetrische Räume,
 lokal symmetrische Räume

Modul: Integralgeometrie [MATHMMAG20]

Koordination: Wolfgang Weil
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Algebra/Geometrie

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAG20 | Integralgeometrie | 4/2 | W/S | 8 | W. Weil |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Konvexe Geometrie

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Resultate über invariante Maße und wenden diese auf globale und lokale integralgeometrische Resultate an,
- sind mit typischen Beweistechniken für integralgeometrische Resultate vertraut,
- kennen Beispiele für Anwendungen von integralgeometrischen Resultaten in der Konvexen Geometrie und in der Stochastischen Geometrie.

Inhalt

- Invariante Maße
- Krümmungsmaße
- Lokale kinematische Hauptformel
- Croftonformel
- Projektions- und Summenformeln
- Integralformeln für Zylinder
- Fortsetzung auf den Konvexring
- Translative Integralgeometrie

Modul: Integralgleichungen [MATHMMAN07]

Koordination: Frank Hettlich
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik, Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|-----|---------------------|--------------|------|----|--|
| IG | Integralgleichungen | 4/2 | S | 8 | T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3

Lernziele

Die Studierenden können

- Integralgleichungen in Standardformen formulieren und klassifizieren,
- Integralgleichungen hinsichtlich Existenz und Eindeutigkeit untersuchen,
- Anwendungsbeispiele als Integralgleichungen formulieren.

Inhalt

- Riesz- und Fredholmtheorie
- Fredholmsche und Volterrasche Integralgleichungen 2. Art
- Anwendungen in der Potentialtheorie
- Faltungsgleichungen

Modul: Inverse Probleme [MATHMMNM06]

Koordination: Andreas Kirsch
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|-----|-------------------|--------------|------|----|--|
| IP | Inverse Probleme | 4/2 | W | 8 | F. Hettlich, A. Kirsch, A. Rieder |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3
 Funktionalanalysis

Lernziele

Die Studierenden

- können Probleme hinsichtlich Gut- oder Schlechtgestellttheit unterscheiden,
- kennen Regularisierungsstrategien.

Inhalt

- Lineare Gleichungen 1. Art
- Schlecht gestellte Probleme
- Regularisierungstheorie
- Iterative Verfahren
- Anwendungen

Modul: Streutheorie [MATHMMAN26]

Koordination: Frank Hettlich
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN26 | Streutheorie | 4/2 | W/S | 8 | T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis

Lernziele

Die Studierenden können grundlegende Eigenschaften von Lösungen der Helmholtzgleichung in Innen- und Außengebieten beweisen und anwenden. Kenntnisse zur Eindeutigkeit und Verständnis der Existenztheorie bei Streuproblemen mittels Integralgleichungen oder über Variationsformulierungen sind zentrales Anliegen. Somit liegen die Lernziele in einer weitreichenden Kompetenz in der Modellbildung, der Herleitung von Existenzaussagen und dem Umgang mit Lösungen von Streuproblemen und verwandten Randwertproblemen.

Inhalt

Helmholtzgleichung und elementare Lösungen,
 Greensche Darstellungssätze,
 Ausstrahlungsbedingungen,
 Existenz und Eindeutigkeit bei Streuproblemen,
 Fernfelder

Modul: Inverse Streutheorie [MATHMMAN27]

Koordination: Andreas Kirsch
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik, Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|----------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN27 | Inverse Streutheorie | 4/2 | W/S | 8 | T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis

Lernziele

Der Studierende ist in der Lage, die Begriffe der inversen Streutheorie in der Theorie und an Beispielen zu erläutern, Beweisskizzen der Hauptsätze zu liefern und die Unterschiede in den Fragestellungen und Problematiken zur direkten Streutheorie aufzuzeigen.

Inhalt

Direkte Streuprobleme
 Eindeutigkeit des inversen Problems
 Faktorisierungsmethode
 iterative Verfahren

Modul: Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme [MATHMMAN11]

Koordination: Michael Plum
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| MATHAN11 | Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme | 4/2 | W/S | 8 | M. Plum |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis
 Rand- und Eigenwertprobleme

Lernziele

Die Studierenden kennen die Grundlagen computerunterstützter analytischer Methoden und deren Bedeutung als methodische Ergänzung zu anderen (rein analytischen) Methoden.

Inhalt

Formulierung von nichtlinearen Randwertproblemen als Nullstellen- und als Fixpunkt-Problem. Nachweis der Voraussetzungen eines geeigneten Fixpunktsatzes mit computerunterstützten Methoden: Explizite Sobolev-Ungleichungen, Eigenwertschranken mittels variationeller Charakterisierungen, Intervall-Arithmetik.

Modul: Evolutionsgleichungen [MATHMMAN12]

Koordination: Roland Schnaubelt
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-----------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN12 | Evolutionsgleichungen | 4/2 | W/S | 8 | R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis

Lernziele

Die Studierenden verstehen die Grundideen und -begriffe des operatortheoretischen Zugangs zu Evolutionsgleichungen. Sie können diese auf partielle Differentialgleichungen anwenden.

Inhalt

stark stetige Operatorhalbgruppen und ihre Erzeuger,
 Erzeugungssätze und Wohlgestelltheit,
 analytische Halbgruppen,
 inhomogene und semilineare Cauchyprobleme,
 Störungstheorie,
 Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen

Modul: Spieltheorie [MATHMMAN13]

Koordination: Wolfgang Reichel
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN13 | Spieltheorie | 2/1 | W/S | 4 | M. Plum, W. Reichel |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden beherrschen exemplarisch Grundlagen der Theorie nicht-kooperativer Spiele und ihrer Gleichgewichte.

Inhalt

2-Personen-Nullsummenspiele,
 von Neumann-Morgenstern-Theorie,
 n-Personen-Nullsummenspiele,
 gemischte Erweiterungen,
 Nash-Gleichgewichte,
 Satz von Nikaido-Isoda

Modul: Fourieranalysis [MATHMMAN14]

Koordination: Lutz Weis
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN14 | Fourieranalysis | 4/2 | W/S | 8 | R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis oder Differentialgleichungen und Hilberträume

Lernziele

Verständnis der Darstellung von Funktionen und Differentialgleichungen im "Fourierbild"(Frequenzbereich), Behandlung von BingenlärenIntegralen.

Inhalt

- Fourier Reihen
- Die Fourier Transformation auf L_1 und L_2
- Temperierte Distributionen und ihre Fourier Transformation
- Explizite Lösungen der Wärmeleitungs-, Schrödinger- und Wellengleichung im \mathbb{R}^n
- Hilbert Transformation
- Der Interpolationssatz von Marcinkiewicz
- Singuläre Integraloperatoren
- Der Fourier Multiplikatorenansatz von Mihlin

Modul: Funktionalanalysis [MATHMMAN05]

Koordination: Roland Schnaubelt
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|---------|--------------------|--------------|------|----|---|
| FunkAna | Funktionalanalysis | 4/2 | W | 8 | G. Herzog, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3

Lernziele

Einführung in funktionalanalytische Konzepte und Denkweisen

Inhalt

- Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit)
- Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz)
- Dualräume mit Darstellungssätzen, Satz von Hahn-Banach, schwache Konvergenz, Reflexivität
- Distributionen, schwache Ableitung, Fouriertransformation, Satz von Plancherel, Sobolevräume in L^2 , partielle Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

Modul: Funktionen- und Distributionenräume [MATHMMAN15]

Koordination: Lutz Weis
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------------------------|--------------|------|----|---|
| MATHAN15 | Funktionen- und Distributionenräume | 4/2 | W/S | 8 | M. Plum, W. Reichel, R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis oder Differentialgleichungen und Hilberträume

Lernziele

Tieferes Verständnis der Grundkonzepte der modernen Analysis und ihrer Anwendungen: verallgemeinerte Ableitungen und Funktionen, Räume verallgemeinerter Funktionen einschließlich Räume von Maßen.

Inhalt

- Distributionen und das Rechnen mit Distributionen
- Fouriertransformation von Distributionen
- Sobolevräume und schwache Ableitungen
- Anwendung auf Differentialgleichungen
- Der Darstellungssatz von Riesz für den Dualraum der stetigen Funktionen
- Konvergenz von Maßen

Modul: Funktionentheorie II [MATHMMAN16]

Koordination: Christoph Schmoeger
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|----------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN16 | Funktionentheorie II | 4/2 | W/S | 8 | G. Herzog, M. Plum, W. Reichel, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionentheorie

Lernziele

Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse aus dem Modul Funktionentheorie.

Inhalt

- unendliche Produkte
- Satz von Mittag-Leffler
- Satz von Montel
- Riemannscher Abbildungssatz
- Konforme Abbildungen
- schlichte Funktionen
- Automorphismen spezieller Gebiete
- harmonische Funktionen
- Schwarzsches Spiegelungsprinzip
- reguläre und singuläre Punkte von Potenzreihen

Modul: Modelle der mathematischen Physik [MATHMMAN17]

Koordination: Wolfgang Reichel
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-----------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN17 | Modelle der mathematischen Physik | 4/2 | W/S | 8 | M. Plum, W. Reichel |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Analysis 1-3

Lernziele

Die Studierenden sind in der Lage, die Modellierung grundlegender physikalischer Effekte nachzuvollziehen und die wichtigsten Eigenschaften dieser Modelle mathematisch zu erfassen.

Inhalt

Reaktions-Diffusionsmodelle
 Wellenphänomene
 Maxwellgleichungen und Elektrodynamik
 Schrödingergleichung und Quantenmechanik
 Navier-Stokes-Gleichung und Flüssigkeitsdynamik
 Elastizität
 Oberflächenspannung

Modul: Kontrolltheorie [MATHMMAN18]

Koordination: Roland Schnaubelt
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN18 | Kontrolltheorie | 2/1 | W/S | 4 | R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3

Lernziele

Die Studierenden verstehen am Ende des Moduls die Grundideen und -begriffe der Kontrolltheorie. Ferner können sie diese und die relevanten Techniken im Rahmen gewöhnlicher Differentialgleichungen anwenden.

Inhalt

Kontrollierte lineare Differentialgleichungssysteme: Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit,
 Stabilisierbarkeit und Entdeckbarkeit,
 Transferfunktionen,
 Realisierungstheorie,
 Quadratische optimale Kontrolle,
 Einführung in die nichtlineare Kontrolltheorie

Modul: Nichtlineare Evolutionsgleichungen [MATHMMAN19]

Koordination: Roland Schnaubelt
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|------------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN19 | Nichtlineare Evolutionsgleichungen | 4/2 | W/S | 8 | R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Evolutionsgleichungen
 Funktionalanalysis

Lernziele

Die Studierenden verstehen am Ende des Moduls die Grundideen und -begriffe funktionalanalytischer Zugänge zu nichtlinearen Evolutionsgleichungen.

Inhalt

semilineare Gleichungen,
 quasilineare parabolische Gleichungen,
 Gradientensysteme,
 Lyapunovfunktionen,
 invariante Mannigfaltigkeiten,
 nichtlineare Schrödingergleichungen

Modul: Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen [MATHMMAN08]

Koordination: Michael Plum
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|------|---|--------------|------|----|---|
| KMPD | Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen | 4/2 | W | 8 | M. Plum, W. Reichel, R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3

Lernziele

Einführung in Konzepte und Denkweisen der partiellen Differentialgleichungen

Inhalt

- Beispiele partieller Differentialgleichungen aus der Physik
- Wellengleichung in einer, zwei und drei Raumdimensionen
- Laplace- und Poisson-Gleichung, harmonische und subharmonische Funktionen
- Wärmeleitungsgleichung
- Separation der Variablen
- Typeneinteilung partieller Differentialgleichungen (zweiter Ordnung)
- Methode der Charakteristiken

Modul: Rand- und Eigenwertprobleme [MATHMMAN09]

Koordination: Wolfgang Reichel
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|--|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Jedes 2. Semester, Sommersemester | Dauer 1 |
|-------------------------|--|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|-------|-----------------------------|--------------|------|----|---|
| RUPEP | Rand- und Eigenwertprobleme | 4/2 | S | 8 | M. Plum, W. Reichel, R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3
 Differentialgleichungen und Hilberträume

Lernziele

Vertieftes Verständnis der Konzepte und Methoden in den partiellen Differentialgleichungen, vor allem in Hinblick auf Rand- und Eigenwertprobleme.

Inhalt

- Beispiele von Rand- und Eigenwertproblemen aus der Physik
- Maximumprinzipien für Gleichungen 2. Ordnung
- Sobolev-Räume
- Schwache Formulierung linearer elliptischer Randwertprobleme 2. Ordnung
- Lax-Milgram-Lemma
- Koerzivität
- Fredholmsche Alternative für Randwertprobleme
- Eigenwerttheorie für schwach formulierte elliptische Eigenwertprobleme

Modul: Potentialtheorie [MATHMMAN20]

Koordination: Andreas Kirsch
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|---|
| MATHAN20 | Potentialtheorie | 4/2 | W/S | 8 | T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch, W. Reichel |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis
 Funktionentheorie

Lernziele

Der Studierende ist in der Lage, die Begriffe der Potentialtheorie in der Theorie und an Beispielen zu erläutern, Beweisskizzen der Hauptsätze zu liefern und den Zusammenhang mit der Funktionentheorie zu erkennen.

Inhalt

Eigenschaften harmonischer Funktionen
 Existenz und Eindeutigkeit der Randwertprobleme für die Laplace- und Poissongleichung
 Greensche Funktion für die Kugel
 Kugelflächenfunktionen

Modul: Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen [MATHMMAN21]

Koordination: Wolfgang Reichel
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| MATHAN21 | Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen | 4/2 | W/S | 8 | M. Plum, W. Reichel |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis
 Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen
 Rand- und Eigenwertprobleme

Lernziele

Die Studierenden sind vertraut mit Methoden, um exemplarisch die Existenz von Lösungen nichtlinearer elliptischer und/oder parabolischer Randwertprobleme beweisen zu können.

Inhalt

Methode der Ober- und Unterlösungen
 Existenz mittels Fixpunktmethoden
 Variationelle Methoden
 Verzweigungstheorie

Modul: Spektraltheorie [MATHMMAN10]

Koordination: Lutz Weis
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|--|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Jedes 2. Semester, Sommersemester | Dauer 1 |
|-------------------------|--|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|---|
| SpekTheo | Spektraltheorie | 4/2 | S | 8 | G. Herzog, C. Schmoeger, R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3
 Funktionalanalysis oder Differentialgleichungen und Hilberträume

Lernziele

Vertieftes Verständnis funktionalanalytischer Konzepte und Denkweisen, vor allem im Hinblick auf Spektraltheorie.

Inhalt

- Abgeschlossene Operatoren auf Banachräumen
- Spektrum und Resolvente
- Kompakte Operatoren und Fredholm'sche Alternative
- Funktionalkalkül von Dunford, Spektralprojektionen
- Unbeschränkte selbstadjungierte Operatoren auf Hilberträumen
- Spektralsatz
- Durch Formen definierte Operatoren
- Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen

Modul: Spektraltheorie von Differentialoperatoren [MATHMMAN22]

Koordination: Michael Plum
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--|--------------|------|----|--|
| MATHAN22 | Spektraltheorie von Differentialoperatoren | 4/2 | W/S | 8 | M. Plum |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis
 Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen
 Rand- und Eigenwertprobleme

Lernziele

Die Studierenden kennen die spektralen Grundbegriffe und können diese auf verschiedene im Zusammenhang mit Differentialgleichungen auftretende spektrale Probleme anwenden.

Inhalt

Spektrale Eigenschaften selbstadjungierter Operatoren. Anwendung auf gewöhnliche und elliptische Differentialoperatoren regulärer Art, singulärer Art (Weylsche Theorie) sowie auf periodische Differentialoperatoren (Floquet-Bloch-Theorie). Ergänzend: nicht-selbstadjungierte Differentialoperatoren.

Modul: Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen [MATHMMAN23]

Koordination: Roland Schnaubelt
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--|--------------|------|----|--|
| MATHAN23 | Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen | 4/2 | W/S | 8 | R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis
 Evolutionsgleichungen
 Spektraltheorie

Lernziele

Die Studierenden verstehen am Ende des Moduls die Grundideen und -begriffe der Theorie des qualitativen Verhaltens von Evolutionsgleichungen.

Inhalt

Stabilitätsbegriffe, Dichotomien, Spektraltheorie von Operatorhalbgruppen,
 Kriterien für Stabilität und Dichotomie,
 linearisierte Stabilität,
 Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Stabilisierbarkeit und Entdeckbarkeit für Operatorhalbgruppen,
 Transferfunktionen

Modul: Stochastische Differentialgleichungen [MATHMMAN24]

Koordination: Lutz Weis
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---------------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN24 | Stochastische Differentialgleichungen | 4/2 | W/S | 8 | R. Schnaubelt, L. Weis |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis oder Differentialgleichungen und Hilberträume

Lernziele

Verbindung analytischer und stochastischer Denkweise bei der Behandlung dynamischer Systeme, die zufälligen Störungen ausgesetzt sind.

Inhalt

- Brownsche Bewegung
- Martingale und Martingalungleichungen
- Stochastische Integrale und Ito-Formel
- Existenz- und Eindeigkeitssätze für Systeme von stochastischen Differentialgleichungen
- Störungs- und Stabilitätstheorie
- Anwendung auf Gleichungen der Finanzmathematik, Physik und technische Systeme
- Zusammenhang mit Diffusionsgleichungen und Potentialtheorie

Modul: Variationsrechnung [MATHMMAN25]

Koordination: Wolfgang Reichel
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN25 | Variationsrechnung | 4/2 | W/S | 8 | A. Kirsch, M. Plum, W. Reichel |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis
 Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen
 Rand- und Eigenwertprobleme

Lernziele

Die Studierenden erkennen die grundlegende Problemstellung der Variationsrechnung und sind selbst in der Lage, eigene variationelle Probleme zu formulieren. Sie kennen Techniken, um die Existenz von Lösungen variationeller Probleme zu beweisen, und können in Spezialfällen diese Lösungen berechnen.

Inhalt

eindimensionale Variationsprobleme
 Euler-Lagrange-Gleichung
 notwendige und hinreichende Kriterien
 mehrdimensionale Variationsprobleme
 direkte Methoden der Variationsrechnung
 Existenz kritischer Punkte von Funktionalen

Modul: Maxwellgleichungen [MATHMMAN28]

Koordination: Andreas Kirsch
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Analysis

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--------------------|--------------|------|----|--|
| MATHAN28 | Maxwellgleichungen | 4/2 | W/S | 8 | T. Arens, F. Hettlich, A. Kirsch |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis

Lernziele

Der Studierende ist in der Lage, die Fragestellungen aus der Theorie der Maxwellgleichungen an Beispielen zu erläutern, Beweisskizzen der Hauptsätze zu liefern und den Zusammenhang mit einfacheren Differentialgleichungen (z.B. der Helmholtzgleichung) zu erkennen.

Inhalt

Die Maxwellschen Gleichungen in der integralen und differentiellen Form
 Spezialfälle (E-Mode, H-Mode)
 Randwertaufgaben

Modul: Numerische Methoden für Differentialgleichungen [MATHMMNM03]

Koordination: Willy Dörfler
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|------|--|--------------|------|----|---|
| NMDG | Numerische Methoden für Differential- gleichungen | 4/2 | W | 8 | W. Dörfler, V. Heuveline, A. Rieder, C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Analysis 1+2
 Lineare Algebra 1+2
 Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik
 Numerische Mathematik 1+2

Lernziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Algorithmen zur numerischen Behandlung von Differentialgleichungen. Dabei werden alle Aspekte von der Modellbildung über die algorithmische Umsetzung bis zur Stabilitäts- und Konvergenzanalyse gleichermaßen betrachtet.

Inhalt

1. Anfangswertaufgaben
 - 1.1. Einführung
 - 1.2. Explizite Einschrittverfahren
 - 1.3. Schrittweitensteuerung
 - 1.4. Extrapolation
 - 1.5. Mehrschrittverfahren
 - 1.6. Implizite Einschrittverfahren
 - 1.7. Stabilität
2. Randwertaufgaben
 - 2.1. Differenzenverfahren
 - 2.2. Variationsmethoden
3. Einführung Numerische Methoden für PDGIn
 - 3.1. Elliptische Gleichungen
 - 3.2. Parabolische Gleichungen (1-D)
 - 3.3. Hyperbolische Gleichungen (1-D)

Modul: Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen [MATHMMNM05]

Koordination: Willy Dörfler
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|-------------------------|--|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Jedes 2. Semester, Sommersemester | Dauer 1 |
|-------------------------|--|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|-----|---|--------------|------|----|---|
| EWR | Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen | 3/3 | S | 8 | W. Dörfler, V. Heuveline, A. Rieder, C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung oder Praktikumsschein
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Analysis 1+2
 Lineare Algebra 1+2
 Programmieren: Einstieg in die Informatik und algorithmische Mathematik
 Numerische Mathematik 1+2
 Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Lernziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Algorithmen des Wissenschaftlichen Rechnens. Dabei stehen die Modellbildung und die algorithmische Umsetzung im Vordergrund. Sie lernen Techniken, um die Qualität einer Berechnung abschätzen zu können.

Inhalt

Eine Auswahl der folgenden Themen soll behandelt werden:

1. Elliptische Gleichungen
 - 1.1. Finite Differenzen
 - 1.2. Finite Elemente
 - 1.3. Gemischte Methoden
2. Parabolische Gleichungen (Anwendungen und Beispiele)
 - 2.1. Lineare Gleichungen
 - 2.2. Monotone Gleichungen
 - 2.3. Singulär gestörte Gleichungen
 - 2.4. Gleichungen der Strömungsmechanik
3. Hyperbolische Gleichungen
 - 3.1. Finite Differenzen / Finite Volumen für Erhaltungsgleichungen
 - 3.2. Charakteristiken
 - 3.3. Finite Elemente für die Wellengleichung

Anmerkungen

3 Stunden Vorlesung und 3 Stunden Praktikum

Modul: Finite Elemente Methoden [MATHMMNM07]

Koordination: Willy Dörfler
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHNM07 | Finite Elemente Methoden | 4/2 | W | 8 | W. Dörfler |

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Lernziele

Die Studierenden

- können eine Diskretisierung einer partiellen Differentialgleichung ableiten,
- können das Konvergenzverhalten einschätzen und numerisch verifizieren,
- verstehen die einzelnen Schritte der Implementation.

Inhalt

1. Finite Differenzen Methoden
2. Lineare und Quadratische Finite Elemente
3. Aspekte der Implementierung
4. Fehlerabschätzungen (Energienorm)
5. Interpolationsabschätzungen
6. Quadraturfehler und Randapproximation
7. Fehlerabschätzungen (L^2 - und L^∞ -Norm)
8. Nichtkonforme Elemente

Modul: Paralleles Rechnen [MATHMMNM08]

Koordination: Vincent Heuveline
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|----------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 5 | Jedes Semester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--------------------|--------------|------|----|--|
| MATHNM08 | Paralleles Rechnen | 2/2 | W/S | 5 | V. Heuveline, J. Weiß |

Erfolgskontrolle

Prüfungsvorleistung: wöchentliche Aufgaben im Praktikum
 Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Grundlagen des parallelen Rechnens beherrschen
- Überblick zu wissenschaftlichem Rechnen auf massiv parallelen Rechnern
- theoretische und praktische Erfahrungen mit parallelen Programmierparadigmen
- einfache praktische Aufgaben eigenständig skalierbar implementieren können

Inhalt

- Einführung und Motivation (Skalarprodukt, Sortieren, Partielle DGLen)
- Rechnerarchitektur und Speicherhierarchie
- Messung der Leistungsfähigkeit
- Programmierparadigmen: MPI und OpenMPI
- paralleles Lösen linearer Gleichungssysteme
- Softwarebibliotheken
- Lastverteilung
- Finite Differenzen für Laplace-Gleichung

Modul: Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen [MATHMMNM09]

Koordination: Vincent Heuveline
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|-------------------------|--|-------------------|
| ECTS-Punkte 4 | Zyklus Jedes 2. Semester, Sommersemester | Dauer 1 |
|-------------------------|--|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| MATHNM09 | Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen | 2/1 | S | 4 | V. Heuveline |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Überblick zur Modellierung mit optimaler Kontrolle gewinnen
- nötige Kenntnisse zum funktionalanalytischen Rahmen
- Lösungsverfahren für elliptische und parabolische Probleme anwenden können

Inhalt

- Einleitung und Motivation
- linear-quadratische elliptische Probleme
- parabolische Probleme
- Steuerung semilinear elliptischer Gleichungen
- semilineare parabolische Gleichungen

Modul: Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme [MATHMMNM10]

Koordination: Christian Wieners
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 6 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|-------|--|--------------|------|----|--|
| LLNGS | Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme | 4/0 | S | 6 | W. Dörfler, A. Rieder, C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3
 Numerische Mathematik 1+2

Lernziele

Die Studierenden lernen numerische Lösungsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungen kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

- Direkte Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (spezielle Matrizenklassen, Bandbreitenreduktion, Rückwärtsanalyse)
- Iterative Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme (Krylovraum-Verfahren, verschiedene CG- und GMRES-Varianten)
- Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren
- Fixpunkt- und Newtonverfahren für nichtlineare Gleichungssysteme (Dämpfungsstrategien, globale Konvergenz)

Anmerkungen

(keine Übungen)

Modul: Grundlagen der Kontinuumsmechanik [MATHMMNM11]

Koordination: Christian Wieners
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 3 | Einmällig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-----------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHNM11 | Grundlagen der Kontinuumsmechanik | 2 | W/S | 3 | C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Optimierungstheorie

Lernziele

Die Studierenden lernen die grundlegenden Begriffe der Kontinuumsmechanik kennen. Sie lernen die Methoden und Prinzipien der mathematischen Modellbildung für Festkörper und Strömungen kennen.

Inhalt

1. Kinematische Grundlagen
2. Bilanzgleichungen für statische Probleme, Cauchy-Theorem
3. Elastische Materialien
4. Hyperelastische Materialien
5. Bilanzgleichungen für dynamische Probleme, Reynolds-Theorem
6. Newtonsche Fluide
7. Nicht-Newtonsche Fluide

Modul: Numerische Methoden in der Festkörpermechanik [MATHMMNM12]

Koordination: Christian Wieners
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Einmally | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| MATHNM12 | Numerische Methoden in der Festkörpermechanik | 4+2 | W/S | 8 | C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Finite Elemente Methoden

Lernziele

Die Studierenden lernen numerische Methoden zur Approximation von Problemen aus der Festkörpermechanik kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

1. Finite Elemente für Lineare Elastizität
2. Einführung in die Plastizität
3. Nichtlineare Lösungsverfahren für inkrementelle Plastizität
4. Einführung in die Theorie der Porösen Medien
5. Dynamische Probleme in Festkörpern und porösen Medien

Modul: Numerische Methoden in der Elektrodynamik [MATHMMNM13]

Koordination: Willy Dörfler
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| MATHNM13 | Numerische Methoden in der Elektrodynamik | 2 | W/S | 3 | W. Dörfler |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Finite Elemente Methoden

Lernziele

Die Studierenden

- lernen, wie elektrostatische oder dynamische Effekte zu mathematischen Modellen führen,
- erkennen die grundlegenden Probleme der korrekten Approximation,
- können stabile Diskretisierungen der Maxwellgleichungen angeben.

Inhalt

1. Die Maxwell Gleichungen, Modellierung
2. Rand- und Übergangsbedingungen
3. Analytische Hilfsmittel
4. Das Quellenproblem
5. Das Eigenwertproblem
6. Finite Elemente für die Maxwell-Gleichungen
7. Interpolationsabschätzungen

Modul: Wavelets [MATHMMNM14]

Koordination: Andreas Rieder
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|------|-------------------|--------------|------|----|--|
| Wave | Wavelets | 4/2 | W/S | 8 | A. Rieder |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1-3

Lernziele

Die Studierenden kennen die mathematischen Eigenschaften der kontinuierlichen und der diskreten Wavelet-Transformation und sind damit in der Lage, die Wavelet-Transformation als Analysewerkzeug in der Signal- und Bildverarbeitung anzuwenden.

Inhalt

- Gefensterter Fourier-Transformation
- Kontinuierliche Wavelet-Transformation
- Wavelet-Frames
- Wavelet-Basen
- Schnelle Wavelet-Transformation
- Konstruktion orthogonaler und bi-orthogonaler Wavelets
- Anwendungen in Signal- und Bildverarbeitung

Modul: Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik [MATHMMNM15]

Koordination: Andreas Rieder
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| MATHNM15 | Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik | 4/2 | W/S | 8 | A. Rieder |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis

Lernziele

Die Studierenden lernen einige mathematische Modelle der medizinischen Bildgebung, deren Eigenschaften und deren numerische Realisierung (Rekonstruktionsalgorithmen) kennen. Sie sind damit in der Lage, die gelernten Techniken auf verwandte Fragestellungen anzuwenden.

Inhalt

- Varianten der Computer-Tomographie (Röntgen-, Impedanz-, etc.)
- Abtastung und Auflösung
- Schlechtgestellttheit und Regularisierung
- Rekonstruktionsalgorithmen

Modul: Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung [MATHMMNM16]

Koordination: Andreas Rieder
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--|--------------|------|----|--|
| MATHNM16 | Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung | 4/2 | W/S | 8 | A. Rieder |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Funktionalanalysis

Lernziele

Die Studierenden lernen die wesentlichen mathematischen Werkzeuge der Signal- und Bildverarbeitung und deren Eigenschaften kennen. Sie sind damit in die Lage, diese Werkzeuge adäquat einzusetzen und die erhaltenen Resultate kompetent zu interpretieren.

Inhalt

- Digitale und analoge Systeme
- Integrale Fourier-Transformation
- Abtastung und Auflösung
- Diskrete und schnelle Fourier-Transformation
- Nichtuniforme Abtastung
- Anisotrope Diffusion

Modul: Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren [MATHMMNM17]

Koordination: Christian Wieners
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 3 | Einmally | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| MATHNM17 | Mehrgitter- und Gebietszerlegungsver- fahren | 2 | W/S | 3 | C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Finite Elemente Methoden

Lernziele

Die Studierenden lernen Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren zur approximativen Lösung von elliptischen Differentialgleichungen kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

1. Das Zweigitter-Verfahren
2. Klassische Mehrgittertheorie
3. Additive Subspace-Correction
4. Multiplicative Subspace-Correction
5. Mehrgitter-Verfahren für Sattelpunktprobleme

Modul: Numerische Methoden in der Finanzmathematik [MATHMMNM18]

Koordination: Christian Wieners
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Einmally | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--|--------------|------|----|--|
| MATHNM18 | Numerische Methoden in der Finanz- mathematik | 4/2 | W/S | 8 | C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Lernziele

Die Studierenden lernen numerische Methoden für Anwendungen in der Finanzmathematik kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

1. Einführung
2. Pseudo-Zufallszahlen
3. Hochdimensionale Quadratur
4. Numerische Integration stochastischer Differentialgleichungen
5. Numerische Auswertung der Black-Scholes-Gleichung
6. Numerische Approximation der Black-Scholes-Gleichung
7. Finite-Elemente-Approximation der Black-Scholes-Gleichung
8. Numerische Approximation amerikanischer Optionen

Modul: Adaptive Finite Elemente Methoden [MATHMMNM19]

Koordination: Willy Dörfler
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 3 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-----------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHNM19 | Adaptive Finite Elemente Methoden | 2 | W/S | 3 | W. Dörfler |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Finite Elemente Methoden

Lernziele

Die Studierenden

- verstehen die Möglichkeiten und Grenzen adaptiver Methoden,
- können eine der Situation angemessene Techniken auswählen,
- verstehen die Grundlagen der Implementation.

Inhalt

1. Notwendigkeit adaptiver Methoden
2. Residuenfehlerschätzer
3. Aspekte der Implementierung
4. Funktional-Fehlerschätzer
5. Optimalität der adaptiven Methode
6. hp Finite Elemente

Modul: Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn [MATHMMNM20]

Koordination: Willy Dörfler
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 8 | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---|--------------|------|----|--|
| MATHNM20 | Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn | 4/2 | S | 8 | W. Dörfler |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Finite Elemente Methoden

Lernziele

Die Studierenden

- können eine Diskretisierung einer zeitabhängigen partiellen Differentialgleichung ableiten,
- können das Konvergenzverhalten einschätzen und numerisch verifizieren,
- verstehen die einzelnen Schritte der Implementation.

Inhalt

1. Numerik parabolischer Gleichungen
2. Numerik hyperbolischer Gleichungen
3. Zeitschrittwweitensteuerung

Modul: Numerik für gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme [MATHMMNM21]

Koordination: Tobias Jahnke
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Jedes 2. Semester, Sommersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|------|--|--------------|------|----|---|
| NGDG | Numerik für gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme | 4/2 | S | 8 | W. Dörfler, T. Jahnke, I. Lenhardt, M. Neher, A. Rieder, C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Lineare Algebra 1+2
 Analysis 1+2
 Numerik 1+2
 Numerische Methoden für Differentialgleichungen

Lernziele

Die Studierenden verstehen, in welchen Anwendungen gewöhnliche und differentiell-algebraische Systeme auftreten, wie numerische Verfahren zur Lösung solcher Probleme konstruiert werden, und wie man die Genauigkeit, Stabilität und Effizienz solcher Verfahren mathematisch untersucht.

Inhalt

1. Motivation: Wo treten gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme auf?
2. Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen (Wiederholung/Zusammenfassung):
 Differentialgleichungen höherer Ordnung, Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen, Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Einfluss von Störungen in den Anfangswerten
3. Numerische Verfahren für Anfangswertprobleme
 - 3.1 Wiederholung bzw. Zusammenfassung der Resultate aus Numerik I:
 Explizite und implizite Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren, Konsistenz, Stabilität, Ordnung, steife Differentialgleichungen, Stabilitätsbereiche, A-Stabilität, L-Stabilität, algebraische Stabilität
 - 3.2 Extrapolationsverfahren (falls nicht im Modul "Numerische Methoden für Differentialgleichungen" behandelt)
 - 3.3 Linear-implizite Runge-Kutta-Verfahren, Kollokationsverfahren (Gauß, Radau)
 - 3.4 Mehrschrittverfahren (Adams-, Prädiktor-Korrektor- und BDF-Verfahren)
 Ordnung von Mehrschrittverfahren, Dahlquist Barrier, Null-Stabilität
 - 3.5 Optional: Weitere Themen wie z.B.
 - (a) Exponentielle Integratoren
 - (b) Symplektische Verfahren für Hamilton-Systeme, geometrische numerische Integration, (fast-)Erhaltung von ersten Integralen über lange Zeiten
 - (c) Splitting- und Kompositionsverfahren
 - (d) Magnus-Verfahren
 - (e) Ordnungssterne
 - (f) B-Reihen
 - (g) General linear methods
4. Differentiell-algebraische Systeme
 - 4.1 Singulär gestörte Probleme, Probleme vom Index 1
 - 4.2 Probleme von höherem Index,

Modul: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [MATHMMNM24]

Koordination: Vincent Heuveline
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 3 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--|--------------|------|----|--|
| MATHNM24 | Numerische Methoden in der Strömungsmechanik | 2 | W | 3 | V. Heuveline |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Überblickswissen zu Modellierung und physikalischen Annahmen
- Anwendung der Finite Element Methode (FEM) auf Strömungsprobleme
- numerische Behandlung der Inkompressibilität

Inhalt

- Energie und Spannungstensor
- Einführung in die Finite Element Methode (FEM)
- Approximation von vektorwertigen Funktionen
- Herleitung der Navier-Stokes-Gleichung (NSG)
- stationäre NSG
- Approximation stationärer Strömungen
- zeitabhängiges Problem
- Approximation des vollen Systems
- Turbulenz

Modul: Numerische Optimierungsmethoden [MATHMMNM25]

Koordination: Christian Wieners
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Angewandte und numerische Mathematik

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|---------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHNM25 | Numerische Optimierungsmethoden | 4/2 | W/S | 8 | V. Heuveline, C. Wieners |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Optimierungstheorie

Lernziele

Die Studierenden lernen verschiedene numerische Verfahren für restringierte und unrestringierte Optimierungsprobleme kennen. Sie lernen Algorithmen, Aussagen über lokale und globale Konvergenz und exemplarische Anwendungen kennen.

Inhalt

1. Allgemeine unrestringierte Minimierungsverfahren
2. Newton-Verfahren
3. Inexakte Newton-Verfahren
4. Quasi-Newton-Verfahren
5. Nichtlineare cg-Verfahren
6. Trust-Region-Verfahren
7. Innere-Punkte-Verfahren
8. Penalty-Verfahren
9. Aktive-Mengen Strategien
10. SQP-Verfahren
11. Nicht-glatte Optimierung

Modul: Stochastische Geometrie [MATHMMST06]

Koordination: Daniel Hug
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik, Algebra/Geometrie

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 8 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST06 | Stochastische Geometrie | 4/2 | W/S | 8 | D. Hug, W. Weil |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie
 Konvexe Geometrie oder Räumliche Stochastik

Lernziele

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden geometrischen Modelle der Stochastischen Geometrie,
- sind mit Eigenschaften von Poissonprozessen geometrischer Objekte vertraut,
- kennen exemplarisch Anwendungen von Modellen der Stochastischen Geometrie.

Inhalt

- Geometrische Punktprozesse
- Zufällige Mengen
- Stationarität und Isotropie
- Poissonprozesse
- Keim-Korn-Modelle
- Boolesche Modelle
- Spezifische innere Volumina
- Kontaktverteilungen
- Zufällige Mosaik

Modul: Asymptotische Stochastik [MATHMMST07]

Koordination: Norbert Henze
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|-------------------------|--|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Jedes 2. Semester, Sommersemester | Dauer 1 |
|-------------------------|--|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST07 | Asymptotische Stochastik | 4/2 | S | 8 | N. Henze, C. Kirch, B. Klar |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte und Modelle der asymptotischen Statistik kennen. Nach Absolvieren dieses Moduls sollten sie einen Überblick über die den Verfahren der asymptotischen Statistik zugrunde liegenden mathematischen Methoden besitzen.

Inhalt

Verteilungskonvergenz,
 Charakteristische Funktionen und ZGWS im \mathbb{R}^d ,
 Extremwertverteilungen,
 Delta-Methode,
 Glivenko-Cantelli,
 Schwache Konvergenz in metrischen Räumen,
 Satz von Donsker,
 Asymptotik von Momenten- und Maximum Likelihood-Schätzern,
 Asymptotische Optimalität von Schätzern,
 M-Schätzer,
 Asymptotische Konfidenzbereiche,
 Likelihood-Quotienten-Tests

Modul: Finanzmathematik in stetiger Zeit [MATHMMST08]

Koordination: Nicole Bäuerle
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|-------------------------|--|-------------------|
| ECTS-Punkte 8 | Zyklus Jedes 2. Semester, Sommersemester | Dauer 1 |
|-------------------------|--|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-----------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST08 | Finanzmathematik in stetiger Zeit | 4/2 | S | 8 | N. Bäuerle, L. Veraart |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):

Wahrscheinlichkeitstheorie

Das Modul kann nicht zusammen mit der Lehrveranstaltung *Mathematical and Empirical Finance* [MATHMWSTAT1] geprüft werden.

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Techniken der modernen zeitstetigen Finanzmathematik und können diese anwenden,
- kennen spezifische probabilistische Techniken,
- können ökonomische Fragestellungen mathematisch formulieren.

Inhalt

Martingale in stetiger Zeit

Stochastische Integrale für stetige Semimartingale

Ito-Doebelin Formel

Stochastische Differentialgleichungen

Satz von Girsanov

Black-Scholes Modell (Arbitragefreiheit und Vollständigkeit.)

Fundamental Theorem of Asset Pricing

Bewertung von Derivaten: Europäische, Amerikanische, Exotische Optionen

Dynamische Portfolio-Optimierung

Zinsstrukturmodelle

Modul: Generalisierte Regressionsmodelle [MATHMMST09]

Koordination: Bernhard Klar
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-----------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST09 | Generalisierte Regressionsmodelle | 2/1 | W | 4 | B. Klar, N. Henze, C. Kirch |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Statistik

Lernziele

Nach Absolvieren dieses Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Regressionsmodelle und deren Eigenschaften. Sie können die Anwendbarkeit dieser Modelle beurteilen, die Ergebnisse interpretieren und sind in der Lage, die Modelle zur Analyse komplexerer Datensätze einzusetzen.

Inhalt

Ergänzungen zu linearen Modellen (Versuchsplanung, Modellwahl), nichtlineare Modelle, verallgemeinerte lineare Modelle, gemischte Modelle

Modul: Brownsche Bewegung [MATHMMST10]

Koordination: Nicole Bäuerle
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|
| ECTS-Punkte 4 | Zyklus Unregelmäßig | Dauer 1 |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST10 | Brownsche Bewegung | 2/1 | W/S | 4 | N. Bäuerle, N. Henze, C. Kirch, G. Last, L. Veraart |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie

Lernziele

Die Studierenden

- kennen Eigenschaften von stochastischen Prozessen am Beispiel der Brownschen Bewegung,
- kennen spezifische probabilistische Techniken,
- können die Einsatzmöglichkeit der Brownschen Bewegung zur Modellierung von stochastischen Phänomenen abschätzen.

Inhalt

- Pfadeigenschaften der Brownschen Bewegung, quadratische Variation
- Existenz
- Starke Markov-Eigenschaft mit Anwendungen (Spiegelungsprinzip)
- Invarianzprinzip von Donsker

Modul: Markovsche Entscheidungsprozesse [MATHMMST11]

Koordination: Nicole Bäuerle
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|----------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST11 | Markovsche Entscheidungsprozesse | 2/1 | W/S | 4 | N. Bäuerle, D. Kadelka |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie;
 Optimierungstheorie

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Techniken der Markovschen Entscheidungsprozesse und können diese anwenden,
- kennen spezifische Optimierungstechniken,
- können Fragestellungen aus dem Bereich der Markovschen Entscheidungsprozesse mathematisch formulieren.

Inhalt

- stochastische, dynamische Programme mit endlichem Horizont, Optimalitätsgleichung
- Diskontierte stochastische, dynamische Programme mit unendlichem Horizont; Howard's Politikverbesserung; Wertiteration.
- Probleme mit unvollständiger Information

Modul: Steuerung stochastischer Prozesse [MATHMMST12]

Koordination: Nicole Bäuerle
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST12 | Stochastische Steuerung | 2/1 | W/S | 4 | N. Bäuerle |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie
 Finanzmathematik in stetiger Zeit

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Techniken der modernen stochastischen Steuerungstheorie und können diese anwenden,
- kennen spezifische probabilistische Techniken,
- können Fragestellungen als stochastisches Steuerungsproblem formulieren.

Inhalt

- Verifikationstechnik, Hamilton-Jacobi-Bellman Gleichung
- Viskositätslösungen
- Singuläre Steuerung
- Feynman-Kac Darstellungen

Modul: Perkolation [MATHMMST13]

Koordination: Günter Last
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST13 | Perkolation | 2/1 | W/S | 4 | G. Last |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie

Lernziele

Die Studierenden sollen grundlegende Modelle der diskreten und stetigen Perkolation kennenlernen.

Inhalt

- Perkolation auf Graphen
- Satz von Harris-Kesten
- Asymptotik der Clustergröße im sub- und superkritischen Fall
- Stetige Perkolation

Modul: Räumliche Stochastik [MATHMMST14]

Koordination: Günter Last
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
|-------------|-----------------------------------|-------|
| 8 | Jedes 2. Semester, Wintersemester | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|----------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST14 | Räumliche Stochastik | 4/2 | W | 8 | D. Hug, G. Last |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie

Lernziele

Die Studierenden kennen grundlegende räumliche stochastische Prozesse. Dabei sollen nicht nur allgemeine Verteilungseigenschaften, sondern auch konkrete anwendungsrelevante Modelle (Poissonscher Prozess, Gaußsche Zufallsfelder) diskutiert werden.

Inhalt

- Punktprozesse
- Zufällige Maße
- Poissonprozess
- Palm'sche Verteilung
- Räumlicher Ergodensatz
- Zufällige Felder
- Gaußsche Felder

Modul: Mathematische Statistik [MATHMMST15]

Koordination: Bernhard Klar
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST15 | Mathematische Statistik | 2/1 | W/S | 4 | B. Klar, N. Henze, C. Kirch |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte der mathematischen Statistik kennen, und sollen diese bei einfachen Fragestellungen eigenständig anwenden können.

Inhalt

Optimale erwartungstreue Schätzer, BLUE, Cramér-Rao-Schranke, Suffizienz, Vollständigkeit, UMP- und UMPU-Tests

Modul: Nichtparametrische Statistik [MATHMMST16]

Koordination: Norbert Henze
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|------------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST16 | Nichtparametrische Statistik | 2/1 | W | 4 | N. Henze, C. Kirch, B. Klar |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie
 Asymptotische Stochastik

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte und Modelle der nichtparametrischen Statistik kennen. Sie können die Anwendbarkeit dieser Modelle beurteilen und sind in der Lage, die Modelle zur Analyse von Datensätzen einzusetzen.

Inhalt

Ordnungst Statistik, empirische Verteilungsfunktion, Quantile, U-Statistiken, Rang-Statistiken, Anpassungstests

Modul: Multivariate Statistik [MATHMMST17]

Koordination: Norbert Henze
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST17 | Multivariate Statistik | 2/1 | W | 4 | N. Henze, C. Kirch, B. Klar |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie
 Asymptotische Stochastik

Lernziele

Die Studierenden lernen grundlegende Konzepte und Modelle der multivariaten Statistik kennen. Sie können die Anwendbarkeit dieser Modelle beurteilen und sind in der Lage, die Modelle zur Analyse von Datensätzen einzusetzen.

Inhalt

Mehrdimensionale Normalverteilung, Hotellings -Statistik, Wishart-Verteilung, Hauptkomponenten-, Faktoren, Diskriminanz- und Cluster-Analyse, Multidimensionale Skalierung

Modul: Zeitreihenanalyse [MATHMMST18]

Koordination: Bernhard Klar
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|-------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST18 | Zeitreihenanalyse | 2/1 | W/S | 4 | B. Klar, N. Henze, C. Kirch |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden kennen und verstehen Standardmodelle der Zeitreihenanalyse. Sie haben exemplarisch mathematische Methoden zur datengesteuerten Auswahl und Validierung von Modellen in Anwendungssituationen kennengelernt. Modelle und Methoden der Vorlesung können von den Studierenden selbständig auf reale und simulierte Daten angewendet werden.

Inhalt

Stationarität, Autokorrelation, ARMA-Modelle, Spektraltheorie, Parameterschätzung, nichtlineare Zeitreihen

Modul: Analyse von Lebensdauern [MATHMMST19]

Koordination: Bernhard Klar
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--------------------------|--------------|------|----|--|
| MATHST19 | Analyse von Lebensdauern | 2/1 | W/S | 4 | B. Klar, N. Henze, C. Kirch |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen Theorie und Praxis der Lebensdaueranalyse kennen; dabei werden sowohl parametrische als auch nichtparametrische Methoden eingeführt. Aufbauend auf diesen Konzepten führen die Studierenden auch Datenanalysen mit Statistik-Software durch.

Inhalt

Lebensdauerverteilungen, Modelle der Zensierung, Kaplan-Meier-Schätzer, nichtparametrischer Vergleich von Überlebenszeiten, parametrische Modelle, Maximum-Likelihood-Schätzung, Regressionsmodelle

Modul: Computerintensive Methoden der Statistik [MATHMMST20]

Koordination: Bernhard Klar
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Stochastik

| | | |
|--------------------|---------------|--------------|
| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
| 4 | Unregelmäßig | 1 |

Lehrveranstaltungen im Modul

| Nr. | Lehrveranstaltung | SWS V/Ü/T | Sem. | LP | Lehrveranstaltungs- verantwortliche |
|----------|--|--------------|------|----|--|
| MATHST20 | Computerintensive Methoden der Statistik | 2/1 | W/S | 4 | N. Henze, C. Kirch, B. Klar |

Erfolgskontrolle

Prüfung: schriftliche oder mündliche Prüfung
 Notenbildung: Note der Prüfung

Bedingungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein (Empfehlung):
 Wahrscheinlichkeitstheorie

Lernziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Techniken der Simulation und können diese auf statistische Problemstellungen anwenden,
- können derartige Problemstellungen unter Verwendung geeigneter Programme auf dem Rechner lösen.

Inhalt

Zufallszahlenerzeugung, Monte-Carlo-Methoden, (nicht-)parametrischer Bootstrap und Jackknife, statistische Lernverfahren, Optimierungsalgorithmen der Statistik (EM, Scoring, Newton), Bayessche Methoden

Modul: Schlüsselqualifikationen [MATHMMSQ01]

Koordination: Andreas Kirsch
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Schlüsselqualifikationen

| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
|-------------|--------|-------|
| 6 | | |

Erfolgskontrolle

In den Veranstaltungen des Moduls Schlüsselqualifikationen sind kompetenzbasierte Prüfungsverfahren integriert. Je nach Veranstaltung kommen verschiedene Prüfungsformen zum Einsatz, genaue Angaben finden sich in den Veranstaltungsbeschreibungen des House of Competence (HoC). Hat der Studierende die Leistungsstandards erfüllt, bekommt er eine erfolgreiche Teilnahme von der anbietenden Einrichtung bescheinigt und nach Rücksprache mit dem Dozenten wird eine Prüfungsnote ausgewiesen.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Kommastelle abgeschnitten.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Lernziele lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen, die sich wechselseitig ergänzen:

1. Orientierungswissen

- Die Studierenden sind sich der kulturellen Prägung ihrer Position bewusst und sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen.
- Sie haben ihre Fähigkeiten erweitert, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen.

2. Praxisorientierung

- Studierende haben Einsicht in die Routinen professionellen Handelns erhalten.
- Sie haben ihre Lernfähigkeit weiter entwickelt.
- Sie haben durch Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse ihre Handlungsfähigkeit erweitert.
- Sie können grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtliche Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsfeld verbinden.

3. Basiskompetenzen

- Die Studierenden erwerben geplant und zielgerichtet sowie methodisch fundiert selbständig neues Wissen und setzen dieses bei der Lösung von Aufgaben und Problemen ein.
- Sie können die eigene Arbeit auswerten.
- Sie verfügen über effiziente Arbeitstechniken, können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.

Inhalt

Das House of Competence bietet mit dem Modul Schlüsselqualifikationen eine breite Auswahl aus sechs Wahlbereichen, in denen Veranstaltungen zur besseren Orientierung thematisch zusammengefasst sind. Die Inhalte werden in den Beschreibungen der Veranstaltungen auf den Internetseiten des HoC (<http://www.hoc.kit.edu/studium>) detailliert erläutert.

Wahlbereiche des HoC:

- „Kultur – Politik – Wissenschaft – Technik“, 2-3 LP
- „Kompetenz- und Kreativitätswerkstatt“, 2-3 LP
- „Fremdsprachen“, 2-3 LP
- „Persönliche Fitness & Emotionale Kompetenz“, 2-3 LP
- „Tutorenprogramme“, 3 LP
- „Mikrobausteine“, 1 LP

Modul: Seminar [MATHMMSE01]

Koordination: Andreas Kirsch
Studiengang: Mathematik (M.Sc.)
Fach/Gebiet: Seminar

| ECTS-Punkte | Zyklus | Dauer |
|-------------|----------------|-------|
| 3 | Jedes Semester | 1 |

Erfolgskontrolle

Leistungskontrolle anderer Art

Notenbildung:
ohne Note

Bedingungen

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Stand: 25.02.2009

Prüfungs- und Studienordnung der Universität Karlsruhe (TH) für den Masterstudiengang Mathematik

Aufgrund von § 34 Abs. 1, Satz 1 des Landeshochschulgesetzes (LHG) vom 1. Januar 2005 hat der Senat der Universität Karlsruhe (TH) am XXX die folgende Studien und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Mathematik beschlossen.

Die Rektor hat ihre Zustimmung am XXX erteilt.

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich, Ziele

§ 2 Akademischer Grad

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

§ 4 Aufbau der Prüfungen

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen

§ 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

§ 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

§ 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

§ 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

§ 10 Mutterschutz, Elternzeit

§ 11 Masterarbeit

§ 12 Berufspraktikum

§ 13 Zusatzleistungen, Zusatzmodule, Schlüsselqualifikationen

§ 14 Prüfungsausschuss

§ 15 Prüferinnen und Beisitzende

§ 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen

II. Masterprüfung

§ 17 Umfang und Art der Masterprüfung

§ 18 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

§ 19 Masterzeugnis, Masterurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement

III. Schlussbestimmungen

§ 20 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen

§ 21 Ungültigkeit der Masterprüfung, Entziehung des Mastergrades

§ 22 Einsicht in die Prüfungsakten

§ 23 In-Kraft-Treten

Stand: 25.02.2009

Die Universität Karlsruhe (TH) hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bologna-Prozesses zum Aufbau eines Europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss der Studierendenausbildung an der Universität Karlsruhe (TH) der Mastergrad stehen soll. Die Universität Karlsruhe (TH) sieht daher die an der Universität Karlsruhe (TH) angebotenen konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

In dieser Satzung wird nur die weibliche Sprachform gewählt. Alle personenbezogenen Aussagen gelten jedoch stets für Frauen und Männer gleichermaßen.

Stand: 25.02.2009

I. Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich; Ziele

(1) Diese Masterprüfungsordnung regelt Studienablauf, Prüfungen und den Abschluss des Studiums im Masterstudiengang Mathematik an der Universität Karlsruhe (TH).

(2) Im Masterstudium sollen die im Bachelorstudium erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen weiter vertieft oder ergänzt werden. Die Studentin soll in der Lage sein, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden selbstständig anzuwenden und ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten.

§ 2 Akademischer Grad

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“) verliehen.

§ 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester. Sie umfasst neben den Lehrveranstaltungen Prüfungen und die Masterarbeit.

(2) Die Studentin wählt zu Beginn des Studiums ein Ergänzungsfach. Es kann eines der folgenden Fächer gewählt werden:

1. Informatik
2. Physik
3. Wirtschaftswissenschaften
4. Maschinenbau
5. Elektrotechnik
6. Mathematisches Ergänzungsfach, das nicht zu den zwei gewählten Fächern gehört (siehe §17 Abs. 2)

Auf Antrag können auch andere Ergänzungsfächer vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

(3) Die im Studium zu absolvierenden Lehrinhalte sind in Module gegliedert, die jeweils aus einer Lehrveranstaltung oder mehreren, thematisch und zeitlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen bestehen. Art, Umfang und Zuordnung der Module zu einem Fach, sowie die Möglichkeiten, Module untereinander zu kombinieren, beschreibt der Studienplan. Die Fächer und ihr Umfang werden in § 17 definiert.

(4) Der für das Absolvieren von Lehrveranstaltungen und Modulen vorgesehene Arbeitsaufwand wird in Leistungspunkten (Credits) ausgewiesen. Die Maßstäbe für die Zuordnung von Leistungspunkten entsprechen dem ECTS (European Credit Transfer System). Ein Leistungspunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden.

Stand: 25.02.2009

(5) Der Umfang der für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Studienleistungen wird in Leistungspunkten gemessen und beträgt insgesamt 120 Leistungspunkte.

(6) Die Verteilung der Leistungspunkte im Studienplan auf die Semester hat in der Regel gleichmäßig zu erfolgen.

(7) Lehrveranstaltungen können auch in englischer Sprache angeboten werden.

§ 4 Aufbau der Prüfungen

(1) Die Masterprüfung besteht aus einer Masterarbeit und Fachprüfungen, jede der Fachprüfungen aus einer oder mehreren Modulprüfungen, jede Modulprüfung aus einer oder mehreren Modulteilprüfungen. Eine Modulteilprüfung besteht aus mindestens einer Erfolgskontrolle.

(2) Erfolgskontrollen sind:

1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder
3. Erfolgskontrollen anderer Art.

Erfolgskontrollen anderer Art sind z.B. Vorträge, Übungsscheine, Projekte, schriftliche Arbeiten, Berichte, Seminararbeiten und Klausuren, sofern sie nicht als schriftliche oder mündliche Prüfung in der Modul- oder Lehrveranstaltungsbeschreibung im Studienplan ausgewiesen sind.

(3) In der Regel sind mindestens 50% einer Modulprüfung in Form von schriftlichen oder mündlichen Prüfungen (Abs. 2 Nr. 1 und 2) abzulegen, die restlichen Prüfungen erfolgen durch Erfolgskontrollen anderer Art (Abs. 2, Nr. 3). Hiervon ausgenommen sind Seminarmodule.

§ 5 Anmeldung und Zulassung zu den Prüfungen

(1) Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, muss sich die Studentin schriftlich oder per Online-Anmeldung beim Studienbüro anmelden. Hierbei sind die gemäß dem Studienplan für die jeweilige Modulprüfung notwendigen Studienleistungen nachzuweisen. Darüber hinaus muss sich die Studentin für jede einzelne Modulteilprüfung, die in Form einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) durchgeführt wird, beim Studienbüro anmelden. Dies gilt auch für die Anmeldung zur Masterarbeit.

(2) Um zu schriftlichen und/oder mündlichen Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 und 2) in einem bestimmten Modul zugelassen zu werden, muss die Studentin vor der ersten schriftlichen oder mündlichen Prüfung in diesem Modul beim Studienbüro eine bindende Erklärung über die Wahl des betreffenden Moduls und dessen Zuordnung zu einem Fach, wenn diese Wahlmöglichkeit besteht, abgeben.

(3) Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn die Studentin in einem mit der Mathematik vergleichbaren oder einem verwandten Studiengang bereits eine Diplomvorprüfung, Diplomprüfung, Bachelor- oder Masterprüfung nicht bestanden hat, sich in einem Prüfungsverfahren befindet oder den Prüfungsanspruch in einem solchen Studiengang verloren hat. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

§ 6 Durchführung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

Stand: 25.02.2009

(1) Erfolgskontrollen werden studienbegleitend durchgeführt, in der Regel im Verlauf der Vermittlung der Lehrinhalte der einzelnen Module oder zeitnah danach.

(2) Die Art der Erfolgskontrolle (§ 4 Abs. 2, Nr. 1 bis 3) der einzelnen Lehrveranstaltungen wird von der Prüferin der betreffenden Lehrveranstaltung in Bezug auf die Lehrinhalte der Lehrveranstaltung und die Lehrziele des Moduls festgelegt. Die Prüferin, die Art der Erfolgskontrollen, ihre Häufigkeit, Reihenfolge und Gewichtung, die Bildung der Lehrveranstaltungsnote, müssen mindestens 6 Wochen vor Semesterbeginn bekannt gegeben werden. Im Einvernehmen zwischen Prüferin und Studentin kann die Art der Erfolgskontrolle auch nachträglich geändert werden. Dabei ist jedoch § 4 Abs. 3 zu berücksichtigen.

(3) Bei unvertretbar hohem Prüfungsaufwand kann eine schriftlich durchzuführende Prüfung auch mündlich, eine mündlich durchzuführende Prüfung auch schriftlich abgenommen werden. Diese Änderung muss mindestens sechs Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben werden.

(4) Weist eine Studentin nach, dass sie wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Erfolgskontrollen ganz oder teilweise in der vorgeschriebenen Form abzulegen, kann der zuständige Prüfungsausschuss – in dringenden Angelegenheiten, deren Erledigung nicht bis zu einer Sitzung des Ausschusses aufgeschoben werden kann, dessen Vorsitzende – gestatten, Erfolgskontrollen in einer anderen Form zu erbringen. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss auch in anderen begründeten Ausnahmefällen gestatten, Erfolgskontrollen in einer anderen Form zu erbringen.

(5) Bei Lehrveranstaltungen in englischer Sprache können mit Zustimmung der Studentin die entsprechenden Erfolgskontrollen in englischer Sprache abgenommen werden.

(6) Schriftliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) sind in der Regel von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 oder § 15 Abs. 3 zu bewerten. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Entspricht das arithmetische Mittel keiner der in § 7 Abs. 2, Satz 2 definierten Notenstufen, so ist auf die nächstliegende Notenstufe zu runden. Bei gleichem Abstand ist auf die nächst bessere Notenstufe zu runden. Das Bewertungsverfahren soll sechs Wochen nicht überschreiten. Schriftliche Einzelprüfungen dauern mindestens 60 und höchstens 240 Minuten.

(7) Mündliche Prüfungen (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) sind von mehreren Prüferinnen (Kollegialprüfung) oder von einer Prüferin in Gegenwart einer Beisitzenden als Einzelprüfungen abzunehmen und zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note hört die Prüferin die anderen an der Kollegialprüfung mitwirkenden Prüferinnen an. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 15 Minuten und maximal 45 Minuten.

(8) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung in den einzelnen Fächern sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Studentin im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.

(9) Studentinnen, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden entsprechend den räumlichen Verhältnissen als Zuhörerinnen bei mündlichen Prüfungen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse. Aus wichtigen Gründen oder auf Antrag der Studentin ist die Zulassung zu versagen.

(10) Für Erfolgskontrollen anderer Art sind angemessene Bearbeitungsfristen einzuräumen und Abgabetermine festzulegen. Dabei ist durch die Art der Aufgabenstellung und durch entsprechende Dokumentation sicherzustellen, dass die erbrachte Studienleistung der Studentin zurechenbar ist. Die wesentlichen

Stand: 25.02.2009

Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

(11) Schriftliche Arbeiten im Rahmen einer Erfolgskontrolle anderer Art haben dabei die folgende Erklärung zu tragen: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird diese Arbeit nicht angenommen. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse einer solchen Erfolgskontrolle sind in einem Protokoll festzuhalten.

(12) Bei mündlich durchgeführten Erfolgskontrollen anderer Art muss in der Regel neben der Prüferin eine Beisitzerin anwesend sein, die zusätzlich zur Prüferin die Protokolle zeichnet.

§ 7 Bewertung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

(1) Das Ergebnis einer Erfolgskontrolle wird von den jeweiligen Prüferinnen in Form einer Note festgesetzt.

(2) Im Masterzeugnis dürfen nur folgende Noten verwendet werden:

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| 1 | : sehr gut (very good) | = hervorragende Leistung |
| 2 | : gut (good) | = eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt |
| 3 | : befriedigend (satisfactory) | = eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht |
| 4 | : ausreichend (sufficient) | = eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt. |
| 5 | : nicht ausreichend (failed) | = eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel nicht den Anforderungen genügt. |

Für die Masterarbeit und die Modulteilprüfungen sind zur differenzierten Bewertung nur folgende Noten zugelassen:

| | | |
|---|---------------|---------------------|
| 1 | 1,0; 1,3 | = sehr gut |
| 2 | 1,7; 2,0; 2,3 | = Gut |
| 3 | 2,7; 3,0; 3,3 | = Befriedigend |
| 4 | 3,7; 4,0 | = ausreichend und |
| 5 | 4,7; 5,0 | = nicht ausreichend |

Diese Noten müssen in den Protokollen und in den Anlagen (Transcript of Records und Diploma Supplement) verwendet werden.

(3) Für Erfolgskontrollen anderer Art kann im Studienplan die Benotung mit „bestanden“ (passed) oder „nicht bestanden“ (failed) vorgesehen werden.

(4) Bei der Bildung der gewichteten Durchschnitte der Fachnoten, Modulnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

Stand: 25.02.2009

(5) Jedes Modul, jede Lehrveranstaltung und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal angerechnet werden. Die Anrechnung eines Moduls, einer Lehrveranstaltung oder einer Erfolgskontrolle ist darüber hinaus ausgeschlossen, wenn das betreffende Modul, die Lehrveranstaltung oder die Erfolgskontrolle bereits in einem grundständigen Bachelorstudiengang angerechnet wurde, auf dem dieser Masterstudiengang konsekutiv aufbaut.

(6) Erfolgskontrollen anderer Art dürfen in Modulteilprüfungen oder Modulprüfungen nur eingerechnet werden, wenn die Benotung nicht nach Abs. 3 erfolgt ist. Die zu dokumentierenden Erfolgskontrollen und die daran geknüpften Bedingungen werden im Studienplan festgelegt.

(7) Eine Modulteilprüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4.0) ist.

(8) Eine Modulprüfung ist dann bestanden, wenn die Modulnote mindestens ausreichend (4,0) ist. Die Modulprüfung und die Bildung der Modulnote werden im Studienplan geregelt. Die differenzierten Lehrveranstaltungsnoten (Abs. 2) sind bei der Berechnung der Modulnoten als Ausgangsdaten zu verwenden. Enthält der Studienplan keine Regelung darüber, wann eine Modulprüfung bestanden ist, so ist diese Modulprüfung dann endgültig nicht bestanden, wenn eine dem Modul zugeordnete Modulteilprüfung endgültig nicht bestanden wurde.

(9) Die Ergebnisse der Masterarbeit, der Modulprüfungen bzw. der Modulteilprüfungen, der Erfolgskontrollen anderer Art sowie die erworbenen Leistungspunkte werden durch das Studienbüro der Universität erfasst.

(10) Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein. Eine Fachprüfung ist bestanden, wenn die für das Fach erforderliche Anzahl von Leistungspunkten nachgewiesen wird.

(11) Die Gesamtnote der Masterprüfung, die Fachnoten und die Modulnoten lauten:

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|---|--------------|
| | | bis | 1,5 | = | sehr gut |
| von | 1,6 | bis | 2,5 | = | Gut |
| von | 2,6 | bis | 3,5 | = | Befriedigend |
| von | 3,6 | bis | 4,0 | = | Ausreichend |

(12) Zusätzlich zu den Noten nach Absatz 2 werden ECTS-Noten für Fachprüfungen, Modulprüfungen und für die Masterprüfung nach folgender Skala vergeben:

Definition der ECTS-Note:

A gehört zu den besten 10% der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben

B gehört zu den nächsten 25% der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben

C gehört zu den nächsten 30% der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben

D gehört zu den nächsten 25% der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben

E gehört zu den letzten 10% der Studierenden, die die Erfolgskontrolle bestanden haben

Stand: 25.02.2009

FX *nicht bestanden* (failed) - es sind Verbesserungen erforderlich, bevor die Leistungen anerkannt werden

F *nicht bestanden* (failed) - es sind erhebliche Verbesserungen erforderlich.

Die Quote ist als der Prozentsatz der erfolgreichen Studierenden definiert, die diese Note in der Regel erhalten. Dabei ist von einer mindestens fünfjährigen Datenbasis über mindestens 30 Studierenden auszugehen. Für die Ermittlung der Notenverteilungen, die für die ECTS-Noten erforderlich sind, ist das Studienbüro der Universität zuständig. Bis zum Aufbau einer entsprechenden Datenbasis wird als Übergangsregel die Verteilung der Diplomsnoten des Diplomstudiengangs Mathematik per 30. 9. 2009 zur Bildung dieser Skala für alle Module des Masterstudiengangs Mathematik herangezogen. Diese Verteilung wird jährlich gleitend über mindestens fünf Semester mit mindestens 30 Studierenden jeweils zu Beginn des Semesters für jedes Modul, die Fachnoten und die Gesamtnote angepasst und in diesem Studienjahr für die Festsetzung der ECTS-Note verwendet.

§ 8 Erlöschen des Prüfungsanspruchs, Wiederholung von Prüfungen und Erfolgskontrollen

(1) Studentinnen können eine nicht bestandene schriftliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 1) einmal wiederholen. Wird eine schriftliche Wiederholungsprüfung mit „nicht ausreichend“ bewertet, so findet eine mündliche Nachprüfung im zeitlichen Zusammenhang mit dem Termin der nicht bestandenen Prüfung statt. In diesem Falle kann die Note dieser Prüfung nicht besser als „ausreichend“ (4,0) sein.

(2) Studentinnen können eine nicht bestandene mündliche Prüfung (§ 4 Abs. 2, Nr. 2) einmal wiederholen.

(3) Wiederholungsprüfungen nach Absatz 1 und 2 müssen in Inhalt, Umfang und Form (mündlich oder schriftlich) der ersten entsprechen. Ausnahmen kann der zuständige Prüfungsausschuss auf Antrag zulassen. Fehlversuche an anderen Hochschulen sind anzurechnen.

(4) Die Wiederholung einer Erfolgskontrolle anderer Art (§ 4 Abs. 2, Nr. 3) wird im Studienplan geregelt.

(5) Eine zweite Wiederholung derselben schriftlichen oder mündlichen Prüfung ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Einen Antrag auf Zweitwiederholung hat die Studentin schriftlich beim Prüfungsausschuss zu stellen. Über den ersten Antrag einer Studentin auf Zweitwiederholung entscheidet der Prüfungsausschuss, wenn er den Antrag genehmigt. Wenn der Prüfungsausschuss diesen Antrag ablehnt, entscheidet die Rektorin. Über weitere Anträge auf Zweitwiederholung entscheidet nach Stellungnahme des Prüfungsausschusses die Rektorin. Absatz 1, Satz 2 und 3 gilt entsprechend.

(6) Die Wiederholung einer bestandenen Erfolgskontrolle ist nicht zulässig.

(7) Eine Fachprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn mindestens ein Modul des Faches endgültig nicht bestanden ist.

(8) Die Masterarbeit kann bei einer Bewertung mit „nicht ausreichend“ einmal wiederholt werden. Eine zweite Wiederholung der Masterarbeit ist ausgeschlossen.

(9) Ist gemäß § 34 Abs. 2, Satz 3 LHG die Masterprüfung bis zum Ende des siebten Fachsemesters dieses Studiengangs einschließlich etwaiger Wiederholungen nicht vollständig abgelegt, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang, es sei denn, dass die Studentin die Fristüberschreitung nicht zu vertreten hat. Die Entscheidung darüber trifft der Prüfungsausschuss. Die Entscheidung über eine

Stand: 25.02.2009

Fristverlängerung und über Ausnahmen von der Fristregelung trifft der Prüfungsausschuss.

§ 9 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

(1) Die Studentin kann bei schriftlichen Modulprüfungen ohne Angabe von Gründen bis einen Tag (24 Uhr) vor dem Prüfungstermin zurücktreten (Abmeldung). Bei mündlichen Modulprüfungen muss der Rücktritt spätestens drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin erklärt werden (Abmeldung). Ein Rücktritt von einer mündlichen Prüfung weniger als drei Werktage vor dem betreffenden Prüfungstermin ist nur unter den Voraussetzungen des Abs. 3 möglich. Die Abmeldung kann schriftlich bei der Prüferin oder per Online-Abmeldung beim Studienbüro erfolgen. Eine durch Widerruf abgemeldete Prüfung gilt als nicht angemeldet. Der Rücktritt von mündlichen Nachprüfungen im Sinne von § 8 Abs. 2 ist grundsätzlich nur unter den Voraussetzungen von Abs. 3 möglich.

(2) Eine Modul- bzw. Modulteilprüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ bewertet, wenn die Studentin einen Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn sie nach Beginn der Prüfung ohne triftigen Grund von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn die Masterarbeit nicht innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erbracht wird, es sei denn, die Studentin hat die Fristüberschreitung nicht zu vertreten.

(3) Der für den Rücktritt nach Beginn der Prüfung oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Studentin bzw. eines von ihr allein zu versorgenden Kindes oder pflegebedürftigen Angehörigen kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Die Anerkennung des Rücktritts ist ausgeschlossen, wenn bis zum Eintritt des Hinderungsgrundes bereits Prüfungsleistungen erbracht worden sind und nach deren Ergebnis die Prüfung nicht bestanden werden kann. Wird der Grund anerkannt, wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen. Bei Modulprüfungen, die aus mehreren Prüfungen bestehen, werden die Prüfungsleistungen dieses Moduls, die bis zu einem anerkannten Rücktritt bzw. einem anerkannten Versäumnis einer Prüfungsleistung dieses Moduls erbracht worden sind, angerechnet.

(4) Versucht die Studentin das Ergebnis seiner Modulprüfung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Modulprüfung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(5) Eine Studentin, die den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Modulprüfung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die Studentin von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(6) Die Studentin kann innerhalb einer Frist von einem Monat verlangen, dass Entscheidungen gemäß Absatz 4 und 5 vom Prüfungsausschuss überprüft werden. Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der Studentin unverzüglich schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Der Studentin ist vor einer Entscheidung, Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(7) Näheres regelt die Allgemeine Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Redlichkeit bei Prüfungen und Praktika.

Stand: 25.02.2009

§ 10 Mutterschutz, Elternzeit, Wahrnehmung von Familienpflichten

(1) Auf Antrag sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutz der erwerbstätigen Mutter (MuSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung. Die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

(2) Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweiligen gültigen Gesetzes (BERzGG) auf Antrag zu berücksichtigen. Die Studentin muss bis spätestens 4 Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem sie die Elternzeit antreten will, dem Prüfungsausschuss unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, zu welchem Zeitraum sie Elternzeit in Anspruch nehmen will. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin den Anspruch nach Elternzeit auslösen würden, und teilt der Studentin das Ergebnis sowie die neu festgesetzten Prüfungszeiten unverzüglich mit. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält die Studentin ein neues Thema.

(3) Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Antrag über die flexible Handhabung von Prüfungsfristen entsprechend den Bestimmungen des Landeshochschulgesetzes, wenn Studierende Familienpflichten wahrzunehmen haben. Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit kann nicht durch die Wahrnehmung von Familienpflichten unterbrochen oder verlängert werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Die Studentin erhält ein neues Thema, das innerhalb der in § 11 festgelegten Bearbeitungszeit zu bearbeiten ist.

§ 11 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Studentin in der Lage ist, ein Problem aus ihrem Fach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten.

(2) Zum Modul Masterarbeit wird zugelassen, wer mindestens 70 Leistungspunkte erworben hat.

(3) Die Masterarbeit kann von jeder Prüferin nach § 15 Abs. 2 vergeben und betreut werden. Soll die Masterarbeit außerhalb der Fakultät für Mathematik angefertigt werden, so bedarf dies der Genehmigung des Prüfungsausschusses. Der Studentin ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen. Auf Antrag der Studentin sorgt ausnahmsweise die Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass die Studentin innerhalb von vier Wochen nach Antragstellung von einer Betreuerin ein Thema für die Masterarbeit erhält. Die Ausgabe des Themas erfolgt in diesem Fall über die Vorsitzende des Prüfungsausschusses. Die Masterarbeit kann auch auf Englisch geschrieben werden.

(4) Der Masterarbeit werden 30 Leistungspunkte zugeordnet. Die Bearbeitungsdauer beträgt sechs Monate. Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind von der Betreuerin so zu begrenzen, dass sie mit dem in Satz 1 festgelegten Arbeitsaufwand bearbeitet werden kann. Auf begründeten Antrag der Studentin kann der Prüfungsausschuss diesen Zeitraum um höchstens drei Monate verlängern.

(5) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat die Studentin schriftlich zu versichern, dass sie die Arbeit selbstständig verfasst hat und keine anderen, als die von ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung der Universität Karlsruhe (TH) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der

Stand: 25.02.2009

jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(6) Der Zeitpunkt der Ausgabe des Themas der Masterarbeit und der Zeitpunkt der Abgabe der Masterarbeit sind aktenkundig zu machen. Die Studentin kann das Thema der Masterarbeit nur einmal und nur innerhalb der ersten zwei Monate der Bearbeitungszeit zurückgeben. Wird die Masterarbeit nicht fristgerecht abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ bewertet, es sei denn, dass die Studentin dieses Versäumnis nicht zu vertreten hat. Die Möglichkeit der Wiederholung wird in § 8 geregelt.

(7) Die Masterarbeit wird von einer Betreuerin sowie in der Regel von einer weiteren Prüferin aus der Fakultät begutachtet und bewertet. Eine der beiden muss Hochschullehrerin sein. Bei nicht übereinstimmender Beurteilung der beiden Prüferinnen setzt der Prüfungsausschuss im Rahmen der Bewertung der beiden Prüferinnen die Note der Masterarbeit fest. Der Bewertungszeitraum soll 8 Wochen nicht überschreiten.

§ 12 Berufspraktikum

(1) Der Studentin wird empfohlen, während des Master-Studiums ein Berufspraktikum abzuleisten, welches geeignet ist, der Studentin eine Anschauung von der Anwendbarkeit von Mathematik zu vermitteln. Dem Berufspraktikum sind 8 Leistungspunkte zugeordnet.

(2) Die Studentin setzt sich in eigener Verantwortung mit geeigneten privaten bzw. öffentlichen Einrichtungen in Verbindung, an denen das Praktikum abgeleistet werden kann. Die Studentin wird dabei von einer Prüferin nach § 15 Abs. 2 und einer Firmenbetreuerin betreut.

(3) Am Ende des Berufspraktikums ist der Prüferin ein kurzer Bericht abzugeben und eine Kurzpräsentation der Erfahrungen im Berufspraktikum zu halten.

(4) Das Berufspraktikum ist abgeschlossen, wenn eine mindestens 6-wöchige Tätigkeit nachgewiesen wird, der Bericht abgegeben und die Kurzpräsentation gehalten wurde. Das Berufspraktikum geht nicht in die Gesamtnote ein. Ein freiwillig abgeleitetes Praktikum wird als Zusatzleistung im Sinne von § 13 Abs. 1 in das Transcript of Records aufgenommen.

§ 13 Zusatzleistungen, Zusatzmodule, Schlüsselqualifikationen

(1) Innerhalb der Regelstudienzeit, einschließlich der Urlaubssemester für das Studium an einer ausländischen Hochschule (Regelprüfungszeit), können in einem Modul bzw. Fach, auch weitere Leistungspunkte (Zusatzleistungen) im Umfang von höchstens 20 Leistungspunkten pro Studiengang erworben werden. § 3 und § 4 der Prüfungsordnung bleiben davon unberührt. Diese Zusatzleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamt-, Fach-, und Modulnoten ein. Die bei der Festlegung der Modul bzw. Fachnote nicht berücksichtigten Leistungspunkte werden als Zusatzleistungen automatisch im Transcript of Records aufgeführt und als Zusatzleistungen gekennzeichnet. Zusatzleistungen werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.

(2) Die Studentin hat bereits bei der Anmeldung zu einer Prüfung in einem Modul diese als Zusatzleistung zu deklarieren.

(3) Das Ergebnis maximal zweier Module, die jeweils mindestens 6 Leistungspunkte umfassen müssen, wird auf Antrag der Studentin in das Bachelor-Zeugnis als Zusatzmodule aufgenommen und als Zusatzmodule gekennzeichnet. Zusatzmodule werden bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

Stand: 25.02.2009

Nicht in das Zeugnis aufgenommene Zusatzmodule werden im Transcript of Records automatisch aufgenommen und als Zusatzmodule gekennzeichnet. Zusatzmodule werden mit den nach § 7 vorgesehenen Noten gelistet.

(4) Neben den verpflichtenden fachwissenschaftlichen Modulen sind Module zu den überfachlichen Schlüsselqualifikationen im Umfang von mindestens 6 Leistungspunkten Bestandteil eines Masterstudiums. Im Studienplan werden Empfehlungen ausgesprochen, welche Module im Rahmen des Angebots zur Vermittlung der additiven Schlüsselqualifikationen belegt werden sollen.

§ 14 Prüfungsausschuss

(1) Für den Masterstudiengang Mathematik wird ein Prüfungsausschuss gebildet. Er besteht aus vier stimmberechtigten Mitgliedern (drei Hochschullehrerinnen, Hochschul- oder Privatdozentinnen und einer Vertreterin der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen nach §10, Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG) sowie einer Vertreterin der Studentinnen mit beratender Stimme. Im Falle der Einrichtung eines gemeinsamen Prüfungsausschusses für den Bachelorstudiengang Mathematik und den Masterstudiengängen Mathematik und Technomathematik erhöht sich die Anzahl der Vertreter der Studentinnen auf zwei Mitglieder mit beratender Stimme, wobei je eine Vertreterin aus dem Bachelor- und aus dem Masterstudiengang stammt. Weitere Mitglieder mit beratender Stimme können vom Fakultätsrat bestellt werden. Die Amtszeit der nichtstudentischen Mitglieder beträgt zwei Jahre, die der studentischen Mitglieder ein Jahr.

(2) Die Vorsitzende, ihre Stellvertreterin, die weiteren Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreterinnen werden vom Fakultätsrat bestellt, die Mitglieder der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen nach § 10 Abs. 1, Satz 2, Nr. 2 LHG und die Vertreterinnen der Studentinnen auf Vorschlag der Mitglieder der jeweiligen Gruppe; Wiederbestellung ist möglich. Die Vorsitzende und deren Stellvertreterin müssen Hochschullehrerinnen sein. Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses nimmt die laufenden Geschäfte wahr.

(3) Der Prüfungsausschuss ist zuständig für die Organisation der Modulprüfungen und die Durchführung der ihm durch diese Studien- und Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben. Er achtet auf die Einhaltung der Bestimmungen dieser Studien- und Prüfungsordnung und fällt die Entscheidung in Prüfungsangelegenheiten. Er entscheidet über die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Modulprüfungen und übernimmt die Gleichwertigkeitsfeststellung. Er berichtet der Fakultät regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten, einschließlich der Bearbeitungszeiten für die Masterarbeiten und die Verteilung der Fach- und Gesamtnote. Er gibt Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung und des Modulhandbuchs.

(4) Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende des Prüfungsausschusses übertragen.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, die Prüferinnen und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(6) In Angelegenheiten des Prüfungsausschusses, die eine an einer anderen Fakultät zu absolvierende Prüfungsleistung betreffen, ist auf Antrag eines Mitgliedes des Prüfungsausschusses eine fachlich zuständige und von der betroffenen Fakultät zu nennende Hochschullehrerin, Hochschul- oder Privatdozentin hinzuziehen. Sie hat in diesem Punkt Stimmrecht.

Stand: 25.02.2009

(7) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der Studentin schriftlich mitzuteilen. Sie sind zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Widersprüche gegen Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind innerhalb eines Monats nach Zugang der Entscheidung schriftlich oder zur Niederschrift beim Rektorat der Universität Karlsruhe (TH) einzulegen.

§ 15 Prüferinnen und Beisitzer

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüferinnen und die Beisitzenden. Er kann die Bestellung der Vorsitzenden übertragen.

(2) Prüferinnen sind Hochschullehrerinnen und habilitierte Mitglieder der Fakultät für Mathematik sowie akademische Mitarbeiterinnen, denen die Prüfungsbefugnis übertragen wurde. Zur Prüferin und Beisitzerin darf nur bestellt werden, wer mindestens die dem jeweiligen Prüfungsgegenstand entsprechende fachwissenschaftliche Qualifikation erworben hat.

(3) Soweit Lehrveranstaltungen von anderen als den unter Absatz 2 genannten Personen durchgeführt werden, sollen diese zur Prüferin bestellt werden, wenn die Fakultät für Mathematik ihnen eine diesbezügliche Prüfungsbefugnis erteilt hat.

(4) Zur Beisitzerin darf nur bestellt werden, wer einen akademischen Abschluss in einem Masterstudiengang der Mathematik oder einen gleichwertigen akademischen Abschluss erworben hat.

§ 16 Anrechnung von Studienzeiten, Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen

(1) Studienzeiten und Studienleistungen und Modulprüfungen, die in gleichen oder anderen Studiengängen an der Universität Karlsruhe (TH) oder an anderen Hochschulen erbracht wurden, werden angerechnet, soweit Gleichwertigkeit besteht. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Leistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des Studiengangs im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung vorzunehmen. Bezüglich des Umfangs einer zur Anerkennung vorgelegten Studienleistung und Modulprüfung werden die Grundsätze des ECTS herangezogen; die inhaltliche Gleichwertigkeitsprüfung orientiert sich an den Qualifikationszielen des Moduls.

(2) Werden Leistungen angerechnet, können die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – übernommen werden und in die Berechnung der Modulnoten und der Gesamtnote einbezogen werden. Liegen keine Noten vor, muss die Leistung nicht anerkannt werden. Die Studentin hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

(3) Bei der Anrechnung von Studienzeiten und der Anerkennung von Studienleistungen und Modulprüfungen, die außerhalb der Bundesrepublik erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(4) Absatz 1 gilt auch für Studienzeiten, Studienleistungen und Modulprüfungen, die in staatlich anerkannten Fernstudien und an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien erworben wurden.

(5) Die Anerkennung von Teilen der Masterprüfung kann versagt werden, wenn in einem Studiengang mehr als die Hälfte aller Erfolgskontrollen und/oder in einem Studiengang mehr als die Hälfte der erforderlichen Leistungspunkte und/oder die

Stand: 25.02.2009

Masterarbeit anerkannt werden soll/en. Dies gilt insbesondere bei einem Studiengangwechsel sowie bei einem Studienortswechsel.

(6) Zuständig für die Anrechnungen ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit sind die zuständigen Fachvertreter zu hören. Der Prüfungsausschuss entscheidet in Abhängigkeit von Art und Umfang der anzurechnenden Studien- und Prüfungsleistungen über die Einstufung in ein höheres Fachsemester.

II. Masterprüfung

§ 17 Umfang und Art der Masterprüfung

(1) Die Masterprüfung besteht aus den Fachprüfungen nach Absatz 2 und 3 sowie der Masterarbeit nach Absatz 4.

(2) Es sind Fachprüfungen aus zwei der folgenden vier mathematischen Fächer abzulegen:

1. Algebra und Geometrie
2. Analysis
3. Angewandte und Numerische Mathematik
4. Stochastik

Mindestens eines dieser Fächer muss Algebra und Geometrie oder Analysis sein.

In einem der beiden gewählten Fächer müssen 16 Leistungspunkte, in dem anderen 24 Leistungspunkte nachgewiesen werden.

(3) Es sind Prüfungen in einem Ergänzungsfach im Umfang von 16-24 Leistungspunkten abzulegen. Das Ergänzungsfach kann eines der nicht in Absatz 2 gewählten mathematischen Fächer 1.-4. sein oder eines der nicht-mathematischen Anwendungsfächer von §3, Abs. 2.

(4) Es sind Prüfungen in einem Wahlpflichtfach Mathematik im Umfang von 14-22 Leistungspunkten abzulegen.

Die geprüften Module aus Abs. 3 und 4 zusammen müssen den Umfang von 38 Leistungspunkten erreichen.

(5) Ferner müssen zwei Seminarmodule über je 3 Leistungspunkte abgelegt werden.

Neben den fachwissenschaftlichen Modulen sind Module zu den Schlüsselqualifikationen im Umfang von 6 Leistungspunkten nach § 13 Abs. 4. abzulegen.

Die Module, die ihnen zugeordneten Leistungspunkte und die Zuordnung der Module zu den Fächern sind im Studienplan festgelegt. Zur entsprechenden Modulprüfung kann nur zugelassen werden, wer die Anforderungen nach § 5 erfüllt.

(6) Als weitere Prüfungsleistung ist eine Masterarbeit gemäß § 11 anzufertigen.

§ 18 Bestehen der Masterprüfung, Bildung der Gesamtnote

(1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle in § 17 genannten Prüfungsleistungen mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurden und 120 Leistungspunkte erreicht worden sind.

Stand: 25.02.2009

(2) Die Gesamtnote der Masterprüfung errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Notendurchschnitt. Dabei werden alle Prüfungsleistungen nach § 17 mit ihren Leistungspunkten gewichtet.

(3) Hat die Studentin die Masterarbeit mit der Note 1,0 und die Masterprüfung mit einem Durchschnitt von 1,0 abgeschlossen, so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen. Mit einer Masterarbeit mit der Note 1,0 und bis zu einem Durchschnitt von 1,3 kann auf Antrag an den Prüfungsausschuss das Prädikat „mit Auszeichnung“ (with distinction) verliehen werden.

§ 19 Masterzeugnis, Masterurkunde, Transcript of Records und Diploma Supplement

(1) Über die Masterprüfung wird nach Bewertung der letzten Prüfungsleistung eine Masterurkunde und ein Masterzeugnis erstellt. Die Ausfertigung von Masterurkunde und Masterzeugnis soll nicht später als sechs Wochen nach der Bewertung der letzten Prüfungsleistung erfolgen. Masterurkunde und Masterzeugnis werden in deutscher und englischer Sprache ausgestellt. Masterurkunde und Zeugnis tragen das Datum der erfolgreichen Erbringung der letzten Prüfungsleistung. Sie werden der Studentin gleichzeitig ausgehändigt. In der Masterurkunde wird die Verleihung des akademischen Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Rektorin und der Dekanin unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

(2) Das Zeugnis enthält die in den Fachprüfungen, den zugeordneten Modulprüfungen und der Masterarbeit erzielten Noten, deren zugeordnete Leistungspunkte und ECTS-Noten und die Gesamtnote und die ihr entsprechende ECTS-Note. Das Zeugnis ist von der Dekanin und von der Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.

(3) Weiterhin erhält die Studentin als Anhang ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache, das den Vorgaben des jeweils gültigen ECTS User's Guide entspricht. Das Diploma Supplement enthält eine Abschrift der Studiendaten der Studentin (Transcript of Records).

(4) Die Abschrift der Studiendaten (Transcript of Records) enthält in strukturierter Form alle von der Studentin erbrachten Prüfungsleistungen. Dies beinhaltet alle Fächer, Fachnoten und ihre entsprechende ECTS-Note samt den zugeordneten Leistungspunkten, die dem jeweiligen Fach zugeordneten Module mit den Modulnoten, entsprechender ECTS-Note und zugeordneten Leistungspunkten, sowie die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen samt Noten und zugeordneten Leistungspunkten. Aus der Abschrift der Studiendaten soll die Zugehörigkeit von Lehrveranstaltungen zu den einzelnen Modulen und die Zugehörigkeit der Module zu den einzelnen Fächern deutlich erkennbar sein. Angerechnete Studienleistungen sind im Transcript of Records aufzunehmen.

(5) Die Masterurkunde, das Masterzeugnis und das Diploma-Supplement einschließlich des Transcript of Records werden vom Studienbüro der Universität ausgestellt.

III. Schlussbestimmungen

§ 20 Bescheid über Nicht-Bestehen, Bescheinigung von Prüfungsleistungen

(1) Der Bescheid über die endgültig nicht bestandene Masterprüfung wird der Studentin durch den Prüfungsausschuss in schriftlicher Form erteilt. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

Stand: 25.02.2009

(2) Hat die Studentin die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr auf Antrag und gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten sowie die zur Prüfung noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Prüfung insgesamt nicht bestanden ist. Dasselbe gilt, wenn der Prüfungsanspruch erloschen ist.

§ 21 Ungültigkeit der Masterprüfung, Entziehung des Mastergrades

(1) Hat die Studentin bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so können die Noten der Modulprüfungen, bei deren Erbringung die Studentin getäuscht hat, berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Masterprüfung für nicht bestanden erklärt werden.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Studentin darüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Studentin die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ (5,0) und die Masterprüfung für nicht bestanden erklärt werden.

(3) Vor einer Entscheidung des Prüfungsausschusses ist Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Zeugnis ist zu entziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Masterurkunde einzuziehen, wenn die Masterprüfung auf Grund einer Täuschung für nicht bestanden erklärt wurde.

(5) Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von 5 Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

(6) Die Aberkennung des akademischen Grads richtet sich nach den gesetzlichen Vorschriften.

§ 22 Einsicht in die Prüfungsakten

(1) Nach Abschluss der Masterprüfung wird der Studentin auf Antrag innerhalb eines Jahres Einsicht in ihre Masterarbeit, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(2) Für die Einsichtnahme in die schriftlichen Modulprüfungen, schriftlichen Modulteilprüfungen bzw. Prüfungsprotokolle gilt eine Frist von einem Monat nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

(3) Die Prüferin bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

(4) Prüfungsunterlagen sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

§ 23 In-Kraft-Treten

(1) Diese Studien- und Prüfungsordnung tritt am XXX in Kraft.

(2) Studierende, die auf Grundlage der Prüfungsordnungen für die Diplomstudiengänge Mathematik vom 24. Oktober 1991 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH), Nr. 1, vom 22. Januar 1992) in der Fassung der 2. Änderungssatzung vom 28. Februar 2001 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH), Nr. 7, vom 14. März 2001), Technomathematik vom 10. September 2003 (Amtliche Bekanntmachung der Universität Karlsruhe (TH), Nr. 29 vom 20. Oktober 2003) und Wirtschaftsmathematik vom 15. November 2001 (Amtliche Bekanntmachung der

Stand: 25.02.2009

Universität Karlsruhe (TH), Nr. 30 vom 26. November 2001) in der Fassung der 1. Änderungssatzung vom 10. September 2003 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 28 vom 20. Oktober 2003) ihr Studium an der Universität Karlsruhe (TH) aufgenommen haben, können einen Antrag auf Zulassung zur Prüfung letztmalig am 30.09.2020 stellen.

Karlsruhe, den XXX 2008

Professor Dr. sc.tech. Horst Hippler
(Rektor)

Stichwortverzeichnis

- Adaptive Finite Elemente Methoden (M), 66
 Algebra (M), 13
 Algebraische Geometrie (M), 18
 Algebraische Zahlentheorie (M), 17
 Analyse von Lebensdauern (M), 84
 Asymptotische Stochastik (M), 72
- Bildgebende Verfahren in der Medizintechnik (M), 62
 Brownsche Bewegung (M), 75
- Computerintensive Methoden der Statistik (M), 85
 Computerunterstützte analytische Methoden für Rand- und Eigenwertprobleme (M), 32
- Diskrete Geometrie (M), 14
- Ebene algebraische Kurven (M), 23
 Einführung in das Wissenschaftliche Rechnen (M), 53
 Evolutionsgleichungen (M), 33
- Finanzmathematik in stetiger Zeit (M), 73
 Finite Elemente Methoden (M), 54
 Fourieranalysis (M), 35
 Funktionalanalysis (M), 36
 Funktionen- und Distributionenräume (M), 37
 Funktionentheorie II (M), 38
- Generalisierte Regressionsmodelle (M), 74
 Geometrie der Schemata (M), 19
 Geometrische Gruppentheorie (M), 20
 Geometrische Maßtheorie (M), 16
 Graphen und Gruppen (M), 24
 Grundlagen der Kontinuumsmechanik (M), 58
- Integralgeometrie (M), 27
 Integralgleichungen (M), 28
 Inverse Probleme (M), 29
 Inverse Streutheorie (M), 31
- Klassische Methoden für partielle Differentialgleichungen (M), 42
 Kontrolltheorie (M), 40
 Konvexe Geometrie (M), 15
- Löser für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme (M), 57
- Lie Gruppen und Lie Algebren (M), 21
- Markovsche Entscheidungsprozesse (M), 76
 Mathematische Methoden in Signal- und Bildverarbeitung (M), 63
 Mathematische Statistik (M), 80
 Maxwellgleichungen (M), 51
 Mehrgitter- und Gebietszerlegungsverfahren (M), 64
 Metrische Geometrie (M), 22
 Modelle der mathematischen Physik (M), 39
 Modulräume von Kurven (M), 25
 Multivariate Statistik (M), 82
- Nichtlineare Evolutionsgleichungen (M), 41
 Nichtparametrische Statistik (M), 81
- Numerik für gewöhnliche Differentialgleichungen und differentiell-algebraische Systeme (M), 68
 Numerische Methoden für Differentialgleichungen (M), 52
 Numerische Methoden für zeitabhängige PDGLn (M), 67
 Numerische Methoden in der Elektrodynamik (M), 60
 Numerische Methoden in der Festkörpermechanik (M), 59
 Numerische Methoden in der Finanzmathematik (M), 65
 Numerische Methoden in der Strömungsmechanik (M), 69
 Numerische Optimierungsmethoden (M), 70
- Optimierung und optimale Kontrolle bei Differentialgleichungen (M), 56
- Paralleles Rechnen (M), 55
 Perkolations (M), 78
 Potentialtheorie (M), 44
- Räumliche Stochastik (M), 79
 Rand- und Eigenwertprobleme (M), 43
 Randwertprobleme für nichtlineare Differentialgleichungen (M), 45
 Riemannsche Geometrie (M), 12
- Schlüsselqualifikationen (M), 86
 Seminar (M), 87
 Spektraltheorie (M), 46
 Spektraltheorie von Differentialoperatoren (M), 47
 Spieltheorie (M), 34
 Stabilitäts- und Kontrolltheorie für Evolutionsgleichungen (M), 48
 Steuerung stochastischer Prozesse (M), 77
 Stochastische Differentialgleichungen (M), 49
 Stochastische Geometrie (M), 71
 Streutheorie (M), 30
 Symmetrische Räume (M), 26
- Variationsrechnung (M), 50
- Wavelets (M), 61
- Zeitreihenanalyse (M), 83